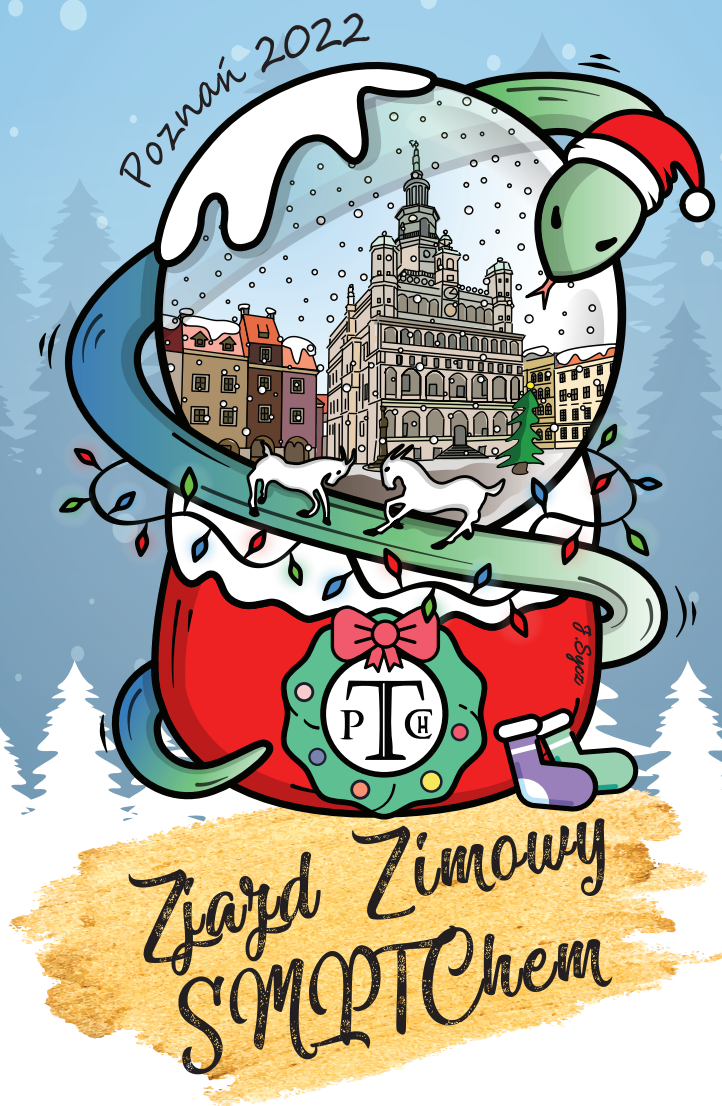


Książka Abstraktów



29.01.2022

 /smptchem

 /company/smptchem

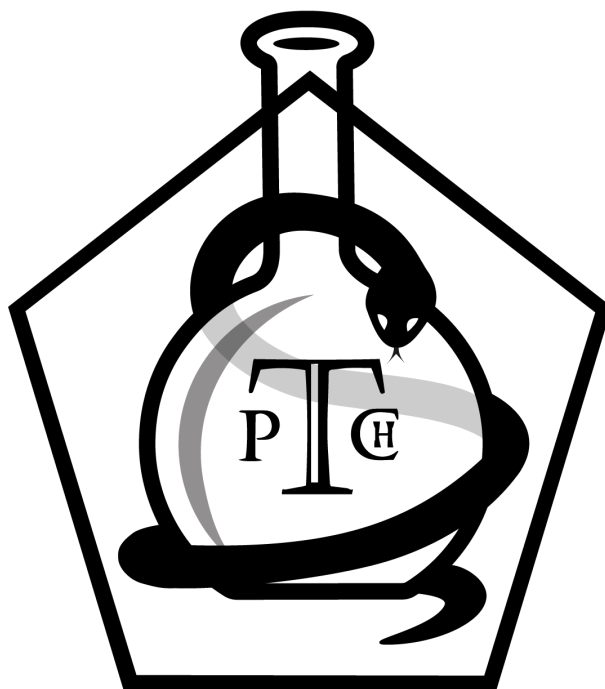
 @SMPTChem

 smptchem@gmail.com

 smptchem.pl

 zjazdy.smptchem.pl

ZJAZD ZIMOWY SEKCJI MŁODYCH POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO 2021



UNIwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
29 STYCZNIA 2022 R.

PATRONAT HONOROWY



Dziekan Wydziału Chemii UAM
Prof. Maciej Kubicki



Polskie Towarzystwo Chemiczne

PATRONAT



Dziekan Wydziału
Farmaceutycznego GUMed
Prof. Wojciech Kamysz



Dziekan Wydziału Chemicznego PG
Prof. Agata Kot-Wasik

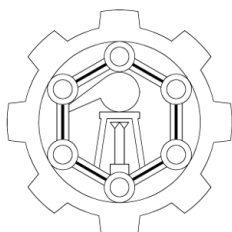


Dziekan Wydziału Chemicznego PŁ
**Prof. Małgorzata Iwona
Szyrkowska-Jóźwik**



**WYDZIAŁ TECHNOLOGII
CHEMICZNEJ**
POLITECHNIKA POZNAŃSKA

Dziekan Wydziału
Technologii Chemicznej PP
Prof. Ewa Kaczorek



Dziekan Wydziału
Chemicznego Państwowa Wyższa Szkoła Inżynierska
Prof. Krzysztof Walczak



**Wydział
Chemiczny**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Dziekan Wydziału
Chemicznego PW
Prof. Władysław Wieczorek

PATRONAT



Dziekan Wydziału Chemicznego PWR
Prof. Piotr Młynarz



Dziekan Wydziału Chemii UŁ
Prof. Sławomira Skrzypek



Dziekan Wydziału Chemii UG
Prof. Beata Grobelna



Dziekan Wydziału Nauk Ścisłych
i Przyrodniczych UPH
Prof. Cezary Sempruch



Dziekan Wydziału Chemii UJ
Prof. Wojciech Macyć



Dziekan Wydziału Chemii UwB
Prof. Joanna Karpińska

PATRONAT



Dziekan Wydziału Chemii UW
Prof. Andrzej Kudelski



Wydział
Technologii i Inżynierii
Chemicznej

Dziekan Wydziału Technologii
i Inżynierii Chemicznej ZUT
Prof. Rafał Rakoczy



Dziekan Wydziału Chemii UW
Prof. Sławomir Berski



Dyrektor Instytutu
Chemii Organicznej PAN
Prof. Daniel Gryko

PLATYNOWY SPONSOR



Selvita S.A.



shim-pol

Shim-Pol A.M. Borzymowski Sp. j.



Trimen Chemicals Sp. z o.o.

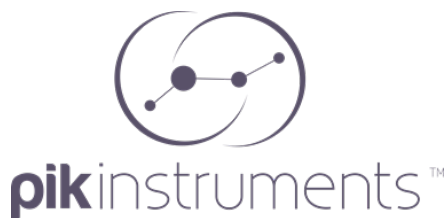
DIAMENTOWY SPONSOR



**Kronospan Chemical Szczecinek
Sp. z o.o.**



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



PIK Instruments Sp. z o.o.



Synthos S.A.

ZŁOTY SPONSOR



Chemat



LaQ Sp. z o.o.



Naukowców Dwóch



nLab Sp. z o.o.



ABL&E-Jasco Polska Sp. z o.o.



ABL&E-Jasco Polska Sp. z o.o.

Oficyna Edukacyjna
Krzysztof Pazdro Sp z o.o.

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

SMPTChem nie ponosi odpowiedzialności za ich treść.

Redakcja naukowa i przygotowanie materiałów

Mgr inż. Daria Jaworska

Mgr Tomasz Swebocki

Projekt logo i grafik

Mgr inż. Jordan Sycz

KOMITET NAUKOWY

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

Prof. Jacek Lipok
(Uniwersytet Opolski)

Prof. Ewa Kaczorek
(Politechnika Poznańska)

Prof. Henryk Koroniak
(Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

Prof. Artur Michalak
(Uniwersytet Jagielloński)

Prof. Agnieszka Nosal-Wiercińska
(Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej)

Prof. Janusz Zachara
(Politechnika Warszawska)

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

Prof. Zbigniew Galus
(Uniwersytet Łódzki)

Dr hab. Paweł Rodziewicz, prof. uczelni
(Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Dr hab. Dagmara Jacewicz, prof. uczelni
(Uniwersytet Gdański)

Dr hab. Rafał Latajka
(Politechnika Wrocławska)

Dr Michał Antoszczak
(Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

KOMITET ORGANIZACYJNY

Mgr Aleksandra Skoczeń – Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego
(Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

Mgr Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący SMPTChem
(Gdański Uniwersytet Medyczny)

Mgr Maciej Cieślak
(Instytut Chemii Organicznej PAN)

Mgr inż. Daria Jaworska-Krych
(Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN)

Mgr Nikola Fajkis-Zajączkowska
(Collegium Medicum UJ)

Mgr Piotr Stasiewicz
(Uniwersytet w Białymstoku)

Mgr Tomasz Swebocki
(Institut d'Electronique de Microélectronique et de Nanotechnologie CNRS)

Mgr inż. Jordan Sycz
(Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Politechnika Wrocławska)

Katarzyna Szafrńska
(Collegium Medicum UJ)

Dr inż. Paulina Filipczak – doradca Zarządu SMPTChem
(Politechnika Łódzka)

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

Prof. Jacek Lipok – opiekun Sekcji
(Uniwersytet Opolski)

SPIS TREŚCI

Program Zjazdu	13
Wykłady Plenarne	14
Wykład Młodego Naukowca	19
Komunikaty Posterowe	
Postery z badań własnych	22
Postery popularnonaukowe	103
Indeks Uczestników Zjazdu	123

PROGRAM ZJAZDU

- 08:30 – 09:50** **Rejestracja uczestników Zjazdu Zimowego SMPTChem 2021**
Wydział Chemii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
- 10:00 – 10:15** **OFICJALNE ROZPOCZĘCIE ZJAZDU ZIMOWEGO SMPTChem 2021**
Mgr Tomasz Kostrzewa – Przewodniczący Sekcji Młodych PTChem
- 10:15 – 11:00** **Prof. Henryk Koroniak (Uniwersytet Adama Mickiewicza)**
Od analogów dinukleotydów do fluorowanych aminofosfonianów i węglowodanów
- 11:00 – 11:30** **PRZERWA KAWOWA**
- 11:30 – 12:00** **Dr Michał Antoszczak (Uniwersytet im. Adama Mickiewicza)**
Synteza związków nakierowanych na macierzyste komórki nowotworowe jako obiecująca strategia walki z rakiem
- 12:00 – 12:45** **Prof. Ewa Kaczorek (Politechnika Poznańska)**
Biodostępność – kluczowy czynnik w biodegradacji zanieczyszczeń
- 12:45 – 13:00** **WYKŁAD SPONSORA**
SELVITA
- 13:00 – 13:30** **PRZERWA KAWOWA**
- 13:30 – 13:45** **WYKŁAD SPONSORA**
TRIMEN CHEMICALS
- 13:45 – 15:00** **SPOTKANIE Z PRZEMYSŁEM**
- 15:00 – 16:30** **OBIAD**
- 16:30 – 18:30** **SESJA POSTEROWA**
- 19:00 – 19:30** **OFICJALNE ZAKOŃCZENIE ZJAZDU ZIMOWEGO SMPTChem 2021**
- 19:30 – 21:30** **KOLACJA**

WYKŁADY PLENARNE



Prof. dr hab. inż.

Ewa Kaczorek

Politechnika Poznańska

Wydział Technologii Chemicznej

Zakład Chemii Organicznej

e-mail: ewa.kaczorek@put.poznan.pl

Prof. dr hab. inż. Ewa Kaczorek ukończyła studia na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej i tam też zdobyła swoje stopnie naukowe. Do niedawna obejmowała funkcję Prodziekana ds. studenckich, a od 2020 roku jest Dziekanem tego Wydziału. Do zainteresowań naukowych Pani Profesor należą zagadnienia dotyczące chemii bioorganicznej, biodegradacji substancji biologicznie aktywnych oraz poznawanie mechanizmów adaptacyjnych mikroorganizmów. Studentom daje się poznać podczas zajęć z identyfikacji związków organicznych, mikrobiologii oraz podstaw biotechnologii, za co zdobywała wyróżnienia JM Rektora dla najlepszych nauczycieli akademickich Politechniki Poznańskiej. Dotychczas opublikowała około 70 artykułów naukowych i jest współautorką wielu monografii naukowych. Należy do członków Rady Redakcyjnej czasopism takich jak m.in. Journal of Chemistry i pełniła funkcję edytora gościnnego m.in. w czasopiśmie Materials.

BIODOSTĘPNOŚĆ – KLUCZOWY CZYNNIK W BIODEGRADACJI ZANIECZYSZCZEŃ

Ewa Kaczorek

Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Zakład Chemii Organicznej
ewa.kaczorek@put.poznan.pl

Zanieczyszczenia środowiska naturalnego, które wpływają na jakość życia i jego bezpieczeństwo, są istotnym problemem współczesnego świata. Ważne jest zatem wyeliminowanie potencjalnie niebezpiecznych substancji z odpadów i surowców wtórnych, jak również z zanieczyszczonych ekosystemów. W tym zakresie dużym zainteresowaniem cieszą się techniki bioremediacyjne, wykorzystujące potencjał biodegradacyjny mikroorganizmów. W przypadku hydrofobowych zanieczyszczeń, kluczowym czynnikiem wpływającym na ich wykorzystanie przez mikroorganizmy, jako źródło węgla i energii, jest ich biodostępność. Niestety ze względu na nierozpuszczalność, lub słabą rozpuszczalność w wodzie tych związków jest ona ograniczona. Zastosowanie odpowiednich związków powierzchniowo czynnych może być w tym przypadku kluczowe, jakkolwiek zagadnieniem istotnym w tego typu metodach jest odpowiedni dobór surfaktantu, tak aby nie stanowił on dodatkowego obciążenia dla środowiska lub nie wpływał negatywnie na biocenozy mikroorganizmów w nim występujące. Kompleksowe podejście do zagadnień dotyczących suplementacji środowiska naturalnego surfaktantami, uwzględniające nie tylko wpływ na zwiększenie efektywności biodegradacji, ale także modyfikację właściwości powierzchniowych mikroorganizmów otwiera nowe możliwości w efektywnej rekultywacji skażonych węglowodorami gruntów i wód powierzchniowych i wiąże się z korzyściami ekonomicznymi i poprawą jakości życia.

Wśród związków powierzchniowo czynnych mogących mieć zastosowanie w bioremediacji, na szczególną uwagę zasługują surfaktanty pochodzenia roślinnego, które ze względu na swoje właściwości mogą z powodzeniem stanowić alternatywę dla syntetycznych surfaktantów.

W celu dokładnego poznania zjawisk związanych ze zmianami biodostępności zanieczyszczeń dla komórek, konieczne jest zastosowanie zaawansowanych metod badawczych, obejmujących genomikę i proteomikę oraz spektrometrię mas wraz z mikroskopią sil atomowych. Uzyskane za ich pomocą informacje w istotny sposób przyczyniają się do lepszego zrozumienia i właściwego projektowania procesów biodegradacji uporczywych zanieczyszczeń środowiskowych.

*Badania zostały w całości sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki,
projekt nr 2017/27/B/NZ9/01603*



**Prof. dr hab.
Henryk Koroniak**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza
Wydział Chemii
Zakład Syntezy i Struktur Związków
Organicznych
e-mail: koroniak@amu.edu.pl

Prof. dr hab. Henryk Koroniak od czasów studiów związany jest z Wydziałem Chemii UAM i był najdłużej urzędującym dziekanem na tym Wydziale – pełniąc tę funkcję przez cztery kadencje. Profesor Koroniak to uznany autorytet naukowy w zakresie badań związków fluoroorganicznych. Opublikował ponad 100 artykułów z oryginalnych badań naukowych w czasopismach o najwyższym IF. Dzięki niesamowitej zdolności do przemawiania, ciekawego dla każdego słuchacza wykladał na amerykańskich, niemieckich, japońskich i chińskich uczelniach. Profesor zainicjował i wspólnie z dwoma innymi tłumaczami, przełożył na język polski kilka podręczników m.in. jeden z najbardziej uznanych na rynku światowym – „Chemię organiczną” Johna McMurry’ego. Profesor jednak nie samą chemią żyje. Na Wydziale organizował wernisaże malarskie oraz koncerty wiosenne a aktualną Galerię Wydziału Chemii będzie można obejrzeć na żywo podczas Zjazdu Zimowego Sekcji Młodych Polskiego Towarzystwa Chemicznego.

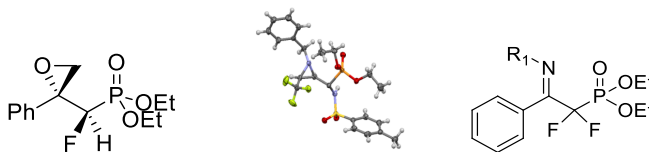
OD ANALOGÓW DINUKLEOTYDÓW DO FLUOROWANYCH AMINOFOSFONIANÓW I WĘGLOWODANÓW

Henryk Koroniak

Uniwersytet im Adama Mickiewicza, Wydział Chemii
koroniak@amu.edu.pl

Pół wieku temu ukończyłem studia chemiczne i od tego czasu trwa moja przygoda z chemią, precyzyjniej z chemią organiczną. Początkowo były to analogi dinukleotydów, „spinane” fotochemicznie, potem nowy obszar chemii związków fluoroorganicznych. Tematyka związana z budowaniem nowych układów modyfikowanych fluorem, a przede wszystkim zrozumienie mechanizmów i fizykochemii procesów stało się głównym nurtem badawczym. Aż wreszcie syntezy związków takich jak aminofosfoniany, fluorowane aminokwasy które wykazują znaczącą aktywność biologiczną. Rozważając kwasowość jak i oddziaływania steryczne, fluorowane fosfoniany są często traktowane jako nie-hydrolizowalne i trwałe pochodne naśladujące występujące naturalnie fosforany. Podobnie fluorowane węglowodany (np. pochodne kwasu hialuronowego) wykazują aktywność biologiczną. Poszukiwanie nowych strategii syntezy takich połączeń stanowi od kilku lat tematykę badawczą mojej grupy. Nasze badania są skoncentrowane na poszukiwaniu nowych metodologii syntezy stereokontrolowanej szeregu mono-, di-fluorowanych, a także podstawionych grupą CF_3 aminofosfonianów i węglowodanów. Jako strategicznie ważne w syntezie stereoselektywnej związki pośrednie (*intermediates*), wykorzystano azyrydyny, oksirany, laktamy oraz iminy pochodne fluorofosfonianów.

Dzisiaj pragnę przedstawić kilka osobistych refleksji syntetycznych z ostatniego półwiecza. Wykład ten prezentowałem trzy miesiące temu na Zjeździe PTChem jako laureat Medalu Stanisława Kostaneckiego za „wybitne osiągnięcia w chemii organicznej”.





MŁODZI NAUKOWCY

**Dr Michał Antoszczak**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza

Wydział Chemii

Zakład Chemii Medycznej

e-mail: michant@amu.edu.pl

Dr Michał Antoszczak pracuje w zespole badawczym profesora Adama Huczyńskiego na Wydziale Chemii UAM, z którym jest związany od swojej pracy magisterskiej. Swoją pracę doktorską obronił w czerwcu 2016 r., a od lutego 2017 r. jest zatrudniony jako adiunkt. Jego zainteresowania badawcze koncentrują się wokół syntetycznych modyfikacji związków występujących w przyrodzie, w szczególności złożonych antybiotyków polieterojonoforowych. W ramach studiów doktoranckich dr Michał Antoszczak przebywał na półrocznym stażu w grupie Strand na Uniwersytecie w Lund w Szwecji, zaś w latach 2020-2021 odbył staż podoktorski w grupie Rodriguez w Instytucie Curie w Paryżu we Francji. Laureat stypendiów naukowych, między innymi stypendium NCN Etiuda 2, Prezydenta Miasta Poznania dla młodych badaczy, Fundacji UAM, stypendium im. Jana Kulczyka. Autor kilkudziesięciu publikacji naukowych z zakresu chemii imedycznej oraz chemii bioorganicznej, a także 3 rozdziałów w książkach o zasięgu krajowym i międzynarodowym.

SYNTEZA ZWIĄZKÓW NAKIEROWANYCH NA MACIERZYSTÉ KOMÓRKI NOWOTWOROWE JAKO OBIECUJĄCA STRATEGIA WALKI Z RAKIEM

Michał Antoszczak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Medycznej
michant@amu.edu.pl

Niejednorodność fenotypowa guzów nowotworowych stanowi istotną przeszkodę w skutecznym niszczeniu raka. Wynika to z trudności wskazania leku lub kombinacji leków, które byłyby w stanie selektywnie atakować różnorodne subpopulacje komórek nowotworowych^[1]. Paradygmat dot. nowotworowych komórek macierzystych (*ang. cancer stem cells, CSCs*) zakłada istnienie subpopulacji komórek zdolnych do inicjacji, samoodnowy oraz utrzymywania wzrostu guza. Komórki te są zazwyczaj odporne na konwencjonalne leczenie, mogą powodować przerzuty oraz nawroty choroby^[2]. Z tego powodu opracowanie nowej generacji leków, które byłyby w stanie selektywnie celować w CSCs jest nie tylko niezwykle interesujące, ale przede wszystkim może przyczynić się do poprawy jakości życia pacjentów onkologicznych.

Salinomycyna (**Sal**), naturalny jonofor politerowy wyizolowany ze *Streptomyces albus*, została wyłoniona w przełomowym badaniu przesiewowym przeprowadzonym w 2009 roku jako związek preferencyjnie eliminujący CSCs piersi^[3]. Aktywności **Sal** nie dorównywał żaden spośród ~16,000 przebadanych związków, a najlepszy z nich był blisko 100-krotnie słabszy^[3]. Zaledwie po trzech latach od tego odkrycia **Sal** została użyta w klinicznych badaniach pilotażowych^[4]. W nawiązaniu do niezwykle szerokiego spektrum aktywności biologicznej wykazywanej przez **Sal**, w kilku grupach badawczych na całym świecie opracowano szereg jej półsyntetycznych pochodnych, wśród których niektóre wykazały aktywność również wobec CSCs^[5].

Niniejszy wykład będzie skoncentrowany na omówieniu wyników badań przeprowadzonych w naszej grupie badawczej^{[6][7]}, które doprowadziły do odkrycia pochodnych **Sal** o wyższym potencjale do niszczenia CSCs w porównaniu do związku wyjściowego.

Pragnę podziękować Narodowemu Centrum Nauki (NCN) oraz Narodowej Agencji Wymiany Akademickiej (NAWA) za wsparcie finansowe udzielone w ramach stypendium wyjazdowego w programie Uwertura (2019/32/U/ST4/00092) oraz im. Bekkera (PN/BEK/2019/1/00034).

¹ M. Antoszczak, *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2019, 164, 366–377.

² A. Huczyński, *Chemical Biology and Drug Design*, 2012, 79, 235–238.

³ P. B. Gupta et al., *Cell*, 2009, 138, 645–659.

⁴ C. Naujokat et al., *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012, 2012, 950658.

⁵ M. Antoszczak, *European Journal of Medicinal Chemistry*, 2019, 166, 48–64.

⁶ M. Antoszczak et al., *ACS Organic and Inorganic Au*, 2022, DOI: 10.1021/acsorginorgau.1c00045.

⁷ D. Czerwonka et al., *ACS Organic and Inorganic Au*, 2022, DOI: 10.1021/acsorginorgau.1c00046.

INDEKS KOMUNIKATÓW POSTEROWYCH BADANIA WŁASNE

BIOTECHNOLOGIA

CHEMICZNE PROGRAMOWANIE GRZYBÓW Z GATUNKU RAMULARIA COLLO-CYGNI

Aleksandra Bigos^{1,2}, Dorota Jakubczyk²

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii

²Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, Zakład Sond Molekularnych i Proleków
aleksandrabigos9@gmail.com

Ramularia collo-cygni (**Rys.**) to gatunek grzyba patogenicznego powodującego plamistość liści na zielonych częściach jęczmienia. Choroba ta powoduje spadek plonów do 20% w Europie i nawet do 60% w Ameryce Południowej^[1]. Wśród metabolitów tego grzyba można znaleźć grupę barwnych związków nazwanych rubellinami. Związki te to pochodne antrachinonu, które najprawdopodobniej powstają na drodze biosyntezy katalizowanej przez syntazy poliketydowe^[2]. Niewiele jednak wiadomo na temat całej ścieżki biosyntetycznej tych metabolitów. Rubelliny poza swoją skłonnością do uszkodzania liści zbóż posiadają również właściwości potencjalnych farmaceutyków^[3].

Zwracając uwagę na globalne zapotrzebowanie na nowe leki, wykorzystywanie szerokiej gamy produktów naturalnych jako ich źródła jest obiecującym rozwiązaniem i aktualnie większość leków bazuje na nich. Jednak konieczne jest znalezienie sposobu na zmniejszenie skutków ubocznych pojawiających się w przypadku stosowania niezmiennych produktów naturalnych. Syntetyczna modyfikacja tych związków jest niestety problematyczna z powodu złożoności ich struktury. W celu znalezienia nowej metody, wyżej opisany grzyb został wykorzystany do badań nad chemiczną edycją szlaku biosyntetycznego w celu otrzymania nienaturalnych pochodnych jako potencjalnych związków bioaktywnych.



Rysunek Mikroskopowe zdjęcie zarodnika konidalnego *Ramularii collo-cygni*, przypominającego łabędzią szyję.

Finansowanie: Grant Miniatura 4 z Narodowego Centrum Nauki (NCN) nr: 2020/04/X/NZ1/01959.

¹ S. Meithbauer et al., *Phytochemistry*, 2006, 67, 1206-1213.

² S. Meithbauer et al., *Journal of Natural Products*, 2008, 71, 1371-1375.

³ S. Meithbauer et al., *Planta Med*, 2009, 75, 1523-1525.



CHEMIA ANALITYCZNA I ŚRODOWISKA

A QUICK AND CHEAP METHOD TO MINIATURIZE ITIES FOR THE DETERMINATION OF NORCOCAINE IN URINE SAMPLES

Paulina Borgul, Karolina Sobczak, Konrad Rudnicki,
Sławomira Skrzypek, Łukasz Półtorak

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

In this study, the oxidized porous aluminum foil was used as a support for the electrified liquid-liquid interface (LLI). Electrochemistry at the interface between two immiscible electrolyte solutions (ITIES) is used to probe ionic currents flowing across liquid-liquid based junction. In other words interfacial transfer of the charged molecule from the aqueous phase to the organic phase (or its back transfer) can be studied with all electroanalytical techniques^[1,2].

One of the advantages of the ITIES based systems is the possibility of relatively simple miniaturization. Micro or nano-ITIES have been used in many analytical studies^[3]. Miniaturization allows, among others to reduce capacitive currents and to improve the limits of detection and quantification, and to reduce the amount of reagents used.

In this study, norcocaine was chosen as the target analyte. Norcocaine is the only pharmacologically active metabolite of cocaine. Although its share in metabolites is small (around 5%), it is known to have the highest toxicity. The cardiological system is particularly at risk. In the blood, norcocaine can lasts up to 1-2 weeks. Therefore, it is very important to develop a sensor to detect norcocaine quickly, easily and, above all, selectively. Here, the norcocaine detection was performed at macroscopic and miniaturized ITIES. The later was achieved with oxidized aluminum film that was comprehensively characterized with electrochemical and microscopy techniques. Constructed platform allowed for the norcocaine detection at micromolar levels.

This project was financially supported by the National Science Center (NCN) in Krakow, Poland (Grant no. UMO-2018/31/D/ST4/03259).

¹ S. Liu, Q. Li, Y. Shao, *Chemical Society Reviews*, 2000, 45, 2647-2662.

² P. Borgul et al. *Electrochimica Acta*, 2022, 402, 139553.

³ P. Borgul et al., *Sensors Actuators B: Chemical*, 2021, 4005, 130286.

SUPEROWOCE JAKO ŹRÓDŁO CENNYCH ANTYOKSYDANTÓW. BADANIA CHROMATOGRAFICZNE

Marta Gawel, Justyna Piechocka, Rafał Głowacki

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

Obecnie odnotowuje się rosnącą liczbę zgonów związaną z zachorowaniem na tzw. choroby cywilizacyjne, do których zalicza się między innymi choroby nowotworowe, neurodegeneracyjne czy układu krążenia. Rozwój wspomnianych schorzeń często wiązany jest z występowaniem stresu oksydacyjnego. Zgodnie z danymi literaturowymi zbilansowana dieta, a co za tym idzie dostarczanie do organizmu cennych składników odżywczych, może przyczyniać się do ograniczenia częstotliwości występowania chorób cywilizacyjnych lub spowalniać ich rozwój. Wśród cennych składników diety można wymienić glutation (GSH), homocysteinę (Hcy), cysteinę (Cys) oraz cysteinyloglicynę (Cys-Gly), stanowiące naturalne przeciwutleniacze.

Celem projektu jest stworzenie chromatograficznych narzędzi umożliwiających ocenę zawartości GSH, Hcy, Cys i Cys-Gly w superowocach, czyli owocach bogatych w antyoksydanty, takich jak żurawina, jagoda leśna, borówka etc. W badaniach adaptowano opracowaną i opublikowaną metodę oznaczania całkowitej zawartości wspomnianych aminokwasów tiolowych w postaci 2-S-lepidyniowych pochodnych^[1]. Dotychczas przeprowadzone eksperymenty dotyczyły optymalizacji etapu przygotowania próbek owoców jagodowych do analizy techniką HPLC-UV w celu oznaczenia całkowitej zawartości GSH, Hcy, Cys i Cys-Gly. Optymalizacji poddano etapy takie jak homogenizacja, redukcja wiązań disiarczkowych oraz derywatyzacja, w celu zapewnienia ich możliwie największej wydajności i powtarzalności. Wystąpienie zostanie poświęcone omówieniu uzyskanych dotychczas wyników w tym zakresie.

Badania są finansowane przez Uniwersytet Łódzki (numer projektu B2111100000234.01) oraz ze środków przyznanych Marcie Gawel na realizację projektu, zatytułowanego „Stworzenie chromatograficznych narzędzi do oceny walorów prozdrowotnych tzw. superowoców dostępnych na rynku polskim” w ramach Studenckich Grantów Badawczych UŁ 2021.

¹ J. Stachniuk et al., *Talanta*, 2016, 155, 70-77.

OPRACOWANIE CHROMATOGRAFICZNEJ METODY OZNACZANIA POCHODNYCH KWASU FOLIOWEGO W POWSZECHNIE DOSTĘPNYCH PRODUKTACH SPOŻYWCZYCH

Natalia Litwicka, Justyna Piechocka, Rafał Głowacki

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

Kwas foliowy (FA) jest przedstawicielem witamin z grupy B, sklasyfikowanym jako witamina B9. FA jest istotny dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka, gdyż bierze on chociażby udział w syntezie puryn, pirymidyn i metioniny^[1]. Niestety organizm człowieka nie posiada zdolności do syntezy FA. W takim razie pojawia się pytanie, czy syntetyczna forma FA dostarczanego pod postacią suplementów diety to jedyne źródło witaminy B9? Otóż nie! Substancja ta występuje w żywności, w formie różnych pochodnych tego kwasu, zwanych powszechnie tetrahydrofolianami^[2]. Artykuły spożywcze zawierające pochodne FA to większość warzyw, owoców i produktów pochodzenia zwierzęcego oraz zbożowych.

Celem badań jest opracowanie chromatograficznej metody oznaczania FA i jego wybranych pochodnych, takich jak kwas 5-metylotetrahydrofoliowy oraz tetrahydrofolian, opartej o wykorzystanie techniki HPLC-UV-Vis (DAD). Dotychczas przeprowadzone eksperymenty dotyczyły optymalizacji warunków rozdzielania chromatograficznego oraz walidacji metody, przeprowadzonej z wykorzystaniem wodnych roztworów wzorcowych analitów. Prezentacja ma na celu przedstawienie uzyskanych w tym zakresie rezultatów. W dalszej perspektywie zaplanowano zastosowanie opracowanej metody w analizie próbek rzeczywistych, w tym suplementów diety oraz próbek wspomnianych grup produktów spożywczych, w celu określenia zawartości FA i jego wybranych homologów.

Badania są finansowane, między innymi ze środków przyznanych Natalii Litwickiej na realizację projektu, zatytułowanego Opracowanie chromatograficznej metody oznaczania kwasu foliowego w wybranych produktach spożywczych, z programu Studenckie Granty Badawcze Uniwersytetu Łódzkiego w edycji 2020/2021 (numer projektu 359).

¹ E. Cieślík, A. Kościej, *Małopolskie Centrum Monitoringu i Atestacji Żywności*, 2012, 93, 1-7.

² M. Czarnowska-Kujawska, E. Gujska, J. Michalak, *Journal of Food Composition and Analysis*, 2017, 57, 64-72.

BADANIE CYKLI ADSORPCJI-DESORPCJI DLA DWÓCH MODELOWYCH LEKÓW WYSTĘPUJĄCYCH W ŚRODOWISKU WODNYM NA KALCYNOWANYCH HYDROTALKITACH

**Sylwia Skórkiewicz¹, Ewelina Marek¹, Agnieszka Węgrzyn¹, Monika Ciszewska¹,
Joseba Maiztegui², Alberto Rodríguez Fuertes³**

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zespół Chemicznych Technologii Środowiskowych

²University of the Basque Country, Hiszpania

³Santiago de Compostela University, Hiszpania

sylwia.pasionek@student.uj.edu.pl

Globalna społeczność staje się coraz bardziej świadoma zarówno obecności w środowisku, jak i rzeczywistego lub potencjalnego wpływu na środowisko chemikaliów wytwarzanych przez człowieka. Ciągłe zanieczyszczenie środowiska związkami chemicznymi i ich negatywny wpływ zarówno na ekosystemy, jak i na zdrowie człowieka należą do najistotniejszych współczesnych problemów środowiskowych^[1].

Farmaceutyki to duża grupa chemikaliów, które są stosowane na co dzień w medycynie i weterynarii. Reprezentują one grupę, która ma największy wpływ na środowisko i jak dotąd stanowi najszerzy zakres pojawiających się zanieczyszczeń w środowisku. Wydalanie farmaceutyków (i metabolitów) jest logiczną konsekwencją ich spożycia i stanowi główne źródło przedostawania się do środowiska, podczas gdy zrzuty niewykorzystanych leków i ścieki z zakładów produkcyjnych mają charakter drugorzędny. Obecność farmaceutyków w źródłach wody pitnej stała się obecnie ważnym problemem jakości wody. Chociaż farmaceutyki są obecne w środowisku w niskich stężeniach, ich skutki narażenia na liczne stresory w ekosystemach są nadal nieznane. Ponadto występują w złożonych mieszaninach chemicznych i stwierdzono, że mieszaniny mogą wykazywać inne efekty niż pojedyncze związki^[2].

Celem pracy było zbadanie stopnia usuwania i kinetyki adsorpcji wybranych leków na materiałach porowatych pochodzenia syntetycznego (hydrotalkity magnezowo-glinowe).

Badania cykli adsorpcji-desorpcji wykazały, iż w pierwszym etapie wydajność procesu jest największa, zaś w kolejnych spada o połowę lub więcej, po czym utrzymuje się na stałym poziomie.

Praca realizowana w ramach minigrantu Talent Management POB Anthropocene.

¹A Węgrzyn et al., *Microporous and Mesoporous Materials*. 2018, 268: 31-38.

²A Węgrzyn et al., *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2018, 25: 17066-17076.

ELECTROCHEMICAL DETECTION OF CEFOTAXIME AT THE LIQUID-LIQUID INTERFACE IN REAL SAMPLES

Karolina Sobczak, Konrad Rudnicki, Sławomira Skrzypek, Lukasz Poltorak

University of Lodz, Faculty of Chemistry, Department of Inorganic and Analytical Chemistry
karolina.sobczak3@edu.uni.lodz.pl

As a β -lactam antibiotic in the third-generation class of cephalosporins, **cefotaxime (CTX)** is active against numerous Gram-positive and Gram-negative bacteria, including several with resistance to classic β -lactams such as penicillin. These bacteria often cause infections of the lower respiratory tract, skin, central nervous system, bone, and intra-abdominal cavity. The bactericidal activity of CFX is based on inhibition of the synthesis of bacterial cell walls. Abuse of cephalosporins, especially CTX, may have a negative effect on the human body. The raising consciousness related to "green chemistry" stimulate researcher to start looking for a new, cheap and sensitive methods allowing the determination of specific substances.

In this work, the procedure developed for CFX detection is based on the electrochemistry at the Interface Between Two Immiscible Electrolyte Solutions (ITIES). To reach the best electroanalytical performance we have miniaturized the ITIES formed at the water || 1,2-dichloroethane solutions with fused silica microcapillary. This system was then used to study interfacial behavior of CFX. In this respect, the specially designed voltammetric cells with fused silica microcapillary having 25 μm as an inner diameter was used. The utility of the elaborated method was checked by the quantitative determination of CTX in spiked mineral and tap water samples.

Acknowledgments: K.R. acknowledge the financial support of the National Science Center (NCN) in Cracow, Poland (Grant no. UMO–2018/29/N/ST4/01054).

PURSuing INNOVATION IN ELECTROCHEMICAL REAL-TIME DETECTION OF MICROORGANISMS IN CELL CULTURE – ADAPTATION OF LOW-CONDUCTIVE MEDIA FOR VOLTAMMETRIC MEASUREMENTS

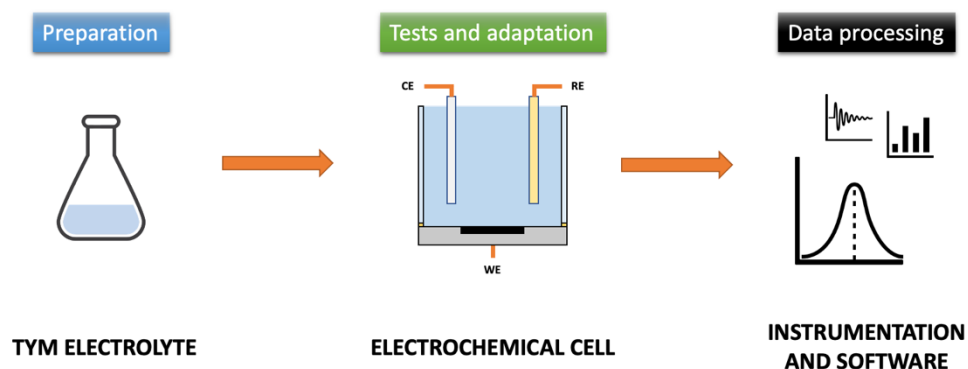
Tomasz Swebocki^{1,2}, Beata Łubkowska³, Tadeusz Ossowski²,
Piotr Skowron³, Anna Wcisło²

¹Univ. Lille, CNRS, Centrale Lille, Univ. Polytechnique Hauts-de-France,
UMR 8520 – IEMN – Institut d'Electronique de Microélectronique et de Nanotechnologie

²University of Gdansk, Faculty of Chemistry, Department of Analytical Chemistry

³University of Gdansk, Faculty of Chemistry, Department of Molecular Biotechnology
tomasz.swebocki@univ-lille.fr

Culture media allow to grow various microorganisms in synthetic and controllable environments. As a result, cell culture became a key method today in many fields of science. However, in order to monitor the growth of the culture, methods that require sampling are usually implemented. This is associated with a risk of potential contamination, generation of biological waste, need for additional equipment and time-consuming measurements. In our research we pursue to adapt electrochemical methods to construct a tool that will allow wireless, in situ measurements of culture growth – approach that is free of the above-mentioned problems. To our knowledge such an approach has never been reported before. This communication deals with the first step of the research – investigating the suitability of common electrochemical techniques in low-ionic strength media.



Scheme The algorithm of measurements using electrochemical cell

This work was supported by TECHMATSTRATEG2/410747/11/NCBR/2019 (acronym BIONANOVA) grant to University of Gdansk, Faculty of Chemistry and BioVentures Institute Foundation (Gdansk, Poland).

The DS funds of the Department of the Analytical Chemistry at the Faculty of Chemistry of the University of Gdańsk are also acknowledged.

SUBSTANCJE POCHODZENIA NATURALNEGO W SŁUŻBIE ROŚLINOM, POTENCJALNE ZASTOSOWANIE OLEJKU Z SZYSZEK CHMIELU JAKO NATURALNEGO PESTYCYDU

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

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Środowiska
beata.wyzga@doctoral.uj.edu.pl

Obecnie, w produkcji m.in. żywności i kosmetyków, zauważyć można trend zmierzający do ograniczenia wykorzystania substancji pochodzenia syntetycznego na rzecz składników naturalnych. Roślinność staje się surowcem w produkcji m.in. kosmetyków, a także źródłem substancji, które mogą być stosowane jako konserwanty. Rośliny nieustannie narażone są na działanie chorobotwórczych szkodników i patogenów, w tym bakterii. Do ich zwalczania stosuje się pestycydy, które w większości są związkami syntetycznymi negatywnie wpływającymi nie tylko na organizmy docelowe, ale również na środowisko i człowieka^[1].

Od wieków znane są przeciwdrobnoustrojowe właściwości olejków i ekstraktów roślinnych. Wynikają one ze zdolności roślin do wytwarzania wtórnych metabolitów, mających znaczącą rolę w interakcjach roślin z otoczeniem. Ich synteza jest szczególnie wzmożona w sytuacjach stresowych^[2]. Jednym z olejków eterycznych o właściwościach przeciwbakteryjnych jest ten pozyskiwany z szyszek chmielu. Trzema najliczniejszymi składnikami olejku chmielowego są: β -mircen, α -humulen i trans- β -farnezen. Zanim jednak potencjalny pestycyd zostanie dopuszczony do użytku przemysłowego, koniecznym jest określenie mechanizmu jego działania oraz głównych składników odpowiedzialnych za efekt antybakteryjny^[2].

W czasie badań sprawdzano wpływ trzeciego z wymienionych składników olejku chmielowego na modelową błonę bakterii *Pseudomonas Syringae*. Wykorzystanymi układami modelowymi były monowarstwy oraz liposomy. Wyniki porównano z uzyskanymi wcześniej wynikami dla czystego olejku, β -mircenu i α -humulenu. Badano m.in. zależności ciśnienia powierzchniowego od średniej powierzchni cząsteczkowej, zdolność wbudowywania się terpenów w strukturę modelowej błony komórkowej bakterii i ich wpływ na przepuszczalność dwuwarstwy lipidowej. Zbadano również wpływ mieszanin dwuskładnikowych oraz zachodzące między poszczególnymi składnikami oddziaływania antagonistyczne/synergistyczne.

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

¹ M.B. Isman et al., *Annual Review of Entomology*, 2006, 51, 45–66.

² K. Poleć et al., *Colloids Surfaces B: Biointerfaces*, 2019, 173, 672–680.

ANALIZA FITOCHEMICZNA EKSTRAKTÓW WIĄZÓWKI BŁOTNEJ (FILIPENDULA ULMARIA)

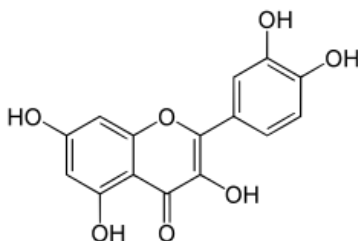
Aleksandra Zglejszewska, Marzanna Kurzawa

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Spektroskopii
Stosowanej
aleksandra.zglejszewska@gmail.com

Od dawien dawna, zioła pełniły bardzo ważną rolę w życiu człowieka. Szczególne znaczenie dla nas, ludzi, mają związki przeciwutleniające, czyli takie cząsteczki, które mogą oddziaływać i hamować inicjację lub propagację wielu szkodliwych reakcji, które to z kolei, są napędzane przez wolne rodniki. Wcześniejsze badania fitochemiczne prowadzą do wniosku, że w ekstrakcie z *F. ulmarii* znajdziemy związki bioaktywne jak katechina, rutyna oraz kwercetyna (**Rys.**), które to z kolei, mogą pełnić funkcję jako owe przeciwutleniacze^[1].

Zawartość fenoli w *F. ulmarii* jest silnie związana z jej farmakologicznym działaniem, w tym najistotniejszym przeciwgorączkowym, przeciwzapalnym, przeciwrheumatycznym, przeciwbólowym, ściągającym, żołądkowym i moczopędnym^[1]. *Filipendula ulmaria* znalazła zastosowanie w leczeniu różnych procesów zapalnych, reumatyzmu, nerwobólów, biegunki oraz infekcji układu moczowego. W ramach prezentowanych badań oznaczano zawartość substancji bioaktywnych w ekstraktach, pozyskanych z ziela oraz kwiatu *Filipenduli ulmarii*.

Osiągnięcie zakładanego celu było możliwe dzięki wykorzystaniu metody Folina Ciocalteu do oznaczenia całkowitej ilości polifenoli, metody oznaczenia pochodnych kwercetyny z wykorzystaniem chlorku glinu, a także dzięki metodzie FRAP do oznaczenia aktywności antyutleniającej. Najbogatszym źródłem związków polifenolowych, największą ilością kwercetyny oraz aktywnością antyutleniającą charakteryzują się wodne ekstrakty kwiatu *F. ulmarii*.



Rysunek Kwercetyna

¹ N. Arsenijevic, D. Selakovic, JS. Katanic Stankovic, V. Mihailovic, S.Mitrovic, J. Milenkovic, P. Milanovic, M. Vasovic, SD. Markovic, M. Zivanovic, J. Grujic, N. Jovicic, G. Rosic, *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021, 6670135.



CHEMIA FIZYCZNA I TEORETYCZNA

BADANIA KWANTOWO-CHEMICZNE: DEGRADACJA TERMICZNA NYLONU 6

Yuliia Didovets, Mateusz Z. Brela

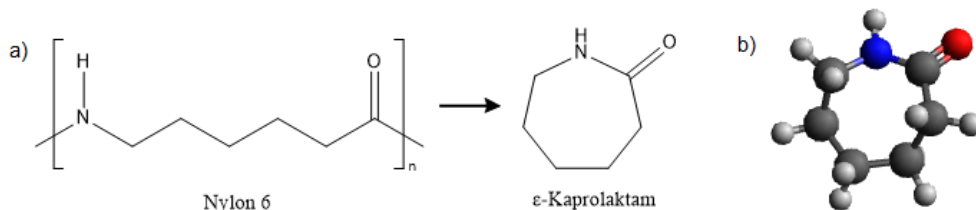
Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
yuliia.didovets@student.uj.edu.pl

Opis teoretyczny procesu degradacji polimerów wymaga uwzględnienia wielu możliwych ścieżek oraz czynników wpływających na jego przebieg. W szczególności istotny jest wpływ warunków środowiskowych, takich jak temperatura czy rozpuszczalnik na termodynamikę oraz kinetykę procesu degradacji. Znajomość przebiegu oraz optymalnych warunków tego procesu jest istotna do skutecznego przetwarzania polimeru na skalę przemysłową.

Jednym z najbardziej znanym polimerem syntetycznym z rodziny poliamidów jest nylon 6. Polimer ten jest szeroko stosowany ze względu na szereg znaczących właściwości fizykochemicznych^[1]. Degradacja termiczna nylonu 6 prowadzi do powstania stabilnego produktu cyklicznego - ϵ -kaprolaktamu (**Rys.**).

Obliczenia kwantowo-chemiczne umożliwiają wymodelowanie wpływu czynników zewnętrznych na proces degradacji zarówno pod kątem termodynamicznym, jak i kinetycznym. Obliczenia kwantowo-chemiczne zostały przeprowadzone w programie Gaussian09^[2] używając metody DFT (B3LYP) oraz modelu rozpuszczalnika ciągłego SCRF^[3].

Uzyskane wyniki pozwalają wyciągnąć istotne wnioski na temat optymalnych warunków procesu degradacji termicznej nylonu 6 oraz zaproponować kierunki dalszych badań. Dodatkowym celem badań było określenie zgodności otrzymanych wyników z danymi eksperymentalnymi^[4].



Rysunek a) Schemat ogólny procesu degradacji nylonu 6; **b)** Struktura molekularna ϵ -kaprolaktamu

Praca została wykonana z wykorzystaniem Infrastruktury PL-Grid.

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

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

³ V. Barone, M. Cossi, J. Tomasi, *Journal of Chemical Physics*, 1997, 107, 3210-21.

⁴ B. J. Holland, J. N. Hay, *Polymer International*, 2000, 49, 943-948.

GRANICA FAZ SÓD-ELEKTROLIT POLIMEROWY Z DODATKIEM NATURALNEGO KRZEMIANU WARSTWOWEGO

Izabela Karczevska¹, Agnieszka Świdarska-Mocek^{1,2}, Agnieszka Gabryelczyk^{1,2}

¹Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej

²Instytut Chemii i Elektrochemii Technicznej

izabela.karczevska@student.put.poznan.pl

Wraz z dynamicznie rozwijającym się przemysłem, rosną potrzeby opracowania nowych sposobów magazynowania energii. Ze względu na duże zasoby sodu, ogniwa sodowo-jonowe zyskują popularność i znajdują praktyczne zastosowanie, jako jej rezerwuuar. Często wykorzystywanym elektrolitem jest elektrolit polimerowy w postaci przewodzącej membrany. Jego główną zaletą stanowią niektóre cechy ciała stałego, powodujące zwiększenie bezpieczeństwa, poprzez ograniczenie wycieków oraz możliwości miniaturyzacji^[1]. Elektrolit w takiej postaci wykazuje jednocześnie ruchliwość jonów sodu wystarczającą do prawidłowej pracy ogniwa (cykliczność i żywotność).

Naturalne krzemiany cechują się stabilnymi właściwościami fizykochemicznymi, wysoką odpornością termiczną, szeroką dostępnością oraz przyjaznością dla środowiska. Tak w roli wypełniacza ma za zadanie poprawę właściwości mechanicznych membran oraz zwiększenie dróg przewodzenia dla Na⁺.

Podczas pracy ogniwa, na skutek niestabilności elektrolitu w stosunku do elektrod, zauważa się powstanie na granicy faz powłoki o specjalnych właściwościach. Najczęściej na powierzchni anody wytwarza się cienka warstwa, która w odpowiednim przedziale potencjałów ma bardzo ważny wpływ na pracę ogniwa i decyduje o jego funkcjonowaniu^[2]. Może wykazywać działanie pozytywne lub negatywne. Aby ogniwo znalazło praktyczne zastosowanie, powstająca warstwa musi wykazywać selektywność, stabilność temperaturową w szerokim zakresie potencjałów a jej opór powinien być minimalny, co wymusza jej niewielką grubość^[3]. Wówczas warstwa taka nosi nazwę Solid Electrolyte Interface (SEI). Taka powłoka dla elektrolitu staje się nieprzepuszczalna, dzięki czemu anoda jest chroniona przed interkalacją kationów z elektrolitu (chroni materiał anodowy przed uszkodzeniem), a elektrolit nie ulega dalszej degradacji.

Badania prowadzone w ramach członkostwa w KN PUT Chemistry.

¹ S. Ahmad, *Ionic*, 2009, 15, 309-3018.

² J. Fondard E. Irisarri C. Courrèges, M. R. Palacin, A. Ponrouch, R. Dedryvère, *Journal of The Electrochemical Society*, 2020, 167(7).

³ Peled, E., Menkin, S. *Journal of The Electrochemical Society*, 2007, 164(7), A1703 – A1719.

BADANIE 2-MERKAPTOPIRYMIDYNY JAKO POTENCJALNEGO RADIOSENSYBILIZATORA

Agnieszka Manikowska^{1,2}, Magdalena Zdrowowicz-Żamojć¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej/Zespół Sensybilizatorów Biologicznych

²Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

a.manikowska.684@studms.ug.edu.pl

Radioterapia to jedna z metod leczenia chorób nowotworowych, której głównym celem molekularnym jest uszkodzenie cząsteczki DNA komórki nowotworowej. W efekcie prowadzi to do zaburzeń funkcjonowania, a nawet apoptozy komórek nowotworowych^{[1],[2]}. Aby poprawić efektywność tej metody, należy zwiększyć dawkę promieniowania lub zastosować radiosensybilizatory. Są to selektywne związki, które uwrażliwiają DNA komórek nowotworowych na cytotoksyczne działanie promieniowania jonizującego.

Związkami, które mają potencjał na zastosowanie jako radiosensybilizatory są tiopochodne zasad nukleinowych, czyli związki, które w swojej strukturze zawierają atom siarki. Charakteryzują się one zdolnością do dysocjacyjnego przyłączania elektronów (DEA), co może prowadzić do pojedynczego (SSB) lub podwójnego (DSB) pęknięcia nici DNA oraz procesów sieciowania w komórce^[3].

Jednym ze związków, zaliczanych do grupy tiopochodnych zasad nukleinowych jest 2-merkaptopirymidyna, której potencjał jako sensybilizatora biologicznego badano w niniejszej pracy. W tym celu wykonano radiolizę wodnych roztworów 2-MP w warunkach tlenowych i beztlenowych, a następnie dokonano analizy chromatograficznej produktów reakcji z użyciem wysokosprawnej chromatografii cieczowej oraz ultrasprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas.

¹ H. Wang et al., *Trends in Pharmacological Sciences*, 2017, 39(1): 24-41.

² J. Rak et al., *The Journal of Physical Chemistry*, 2015, 119(26): 8227-8238.

³ J. Kopyra et al., *Physical Chemistry Chemical Physics*, 2014, 16(11): 5342-5348.

WYSOCE UKIERUNKOWANIE FOTOPRZEŁĄCZANIE W DIARYLETENACH – ANALIZA METODAMI CHEMII KWANTOWEJ

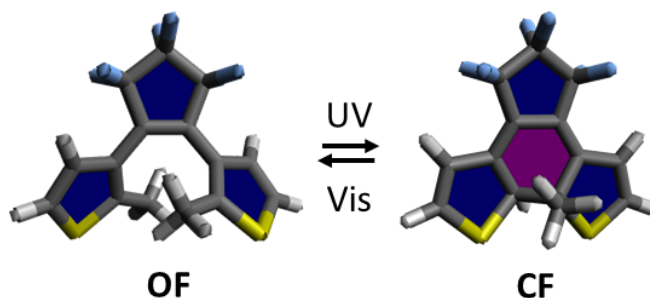
Mikołaj Martyka, Joanna Jankowska

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład spektroskopii i oddziaływań międzymolekularnych
m.martyka2@student.uw.edu.pl

Diaryleteny to rodzina fotoprzełączników molekularnych o interesujących właściwościach spektroskopowych. Pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego mogą przechodzić one z formy otwartej (OF) do formy zamkniętej (CF), co przedstawiono na schemacie.

Ciekawą właściwością tej reakcji jest jej ukierunkowanie - zamykanie pierścienia zachodzi na ogół sprawnie, z wydajnością kwantową do 100%, natomiast przejście do OF jest o rzędy wielkości mniej wydajne, sięgając nawet 0,1%^[1]. Ta nieliniowość nadaje im szeroki potencjał aplikacyjny jako pamięci optyczne, elektronika molekularna, czy nawet ogniwa fotowoltaiczne^[2].

Mimo zaawansowanych badań eksperymentalnych, pełne wyjaśnienie tego zjawiska od strony teoretycznej nie zostało jeszcze przedstawione. Nasze badania stanowią próbę wyjaśnienia tego efektu, przy użyciu nowatorskiej metody półempirycznej ODM2/MRCI. Na podstawie otrzymanych wyników proponujemy nowy mechanizm fotoprzełączania, w którym to struktura drugiego stanu wzbudzonego, S2, determinuje wydajność reakcji fotoprzełączania^[3].



Schemat Schemat fotoprzełączania diaryletenów

Badania sfinansowane z grantu SONATA 14, z wykorzystaniem infrastruktury PL-Grid.

¹ H. Sotome et al., *The Journal of chemical physics*, 2020, 152, 034301.

² M. Irie et al., *Chemical Reviews*, 2014, 114, 12174–12277.

³ J. Jankowska et al., *The Journal of chemical physics*, 2021, 154, 204305.

ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY STRUKTURĄ KOMPLEKSÓW Cu^{I} A ICH WŁAŚCIWOŚCIAMI FOTOFIZYCZNYMI – BADANIA TEORETYCZNE

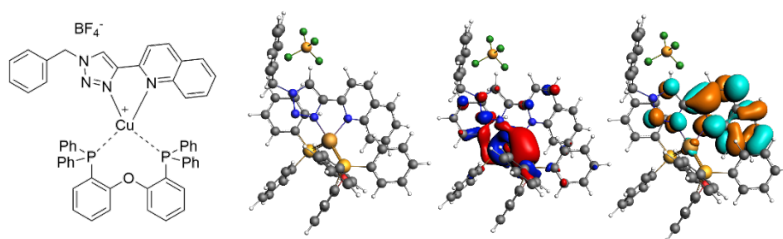
Wiktoria Wnętkowska, Mateusz Z. Brela

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
wiktoria.wnetykowska@student.uj.edu.pl

Heteroleptyczne związki kompleksowe miedzi(I) zyskują co raz większe zainteresowanie ze względu na ich zastosowanie w fotokatalizie. Warto podkreślić, że aktualne badania uwypuklają ich potencjalną zdolność do zastępowania bardzo kosztownych fotosensybilizatorów opartych na metalach szlachetnych^[1].

Celem niniejszej pracy jest zbadanie zależności pomiędzy strukturą czterech wybranych kompleksów miedzi(I) a ich właściwościami fotofizycznymi. Badane związki charakteryzują się złożoną budową. Główną grupą chromoforową jest diiminowy ligand chelatowy, co zaobserwowano analizując orbitale graniczne (**Rys.**). Dodatkowo, analizowany kompleks metaloorganiczny składa się z liganda difosfinowego, posiadającego liczne podstawniki aromatyczne, który jest swoistym rezerwuarem gęstości elektronowej.

Modele molekularne stworzono na podstawie danych krystalograficznych^[2]. Obliczenia kwantowo-chemiczne zostały wykonane w programie ADF^[3] za pomocą teorii funkcjonału gęstości (DFT: B3LYP/TZP). Otrzymane wyniki porównano z wartościami eksperymentalnymi^[2].



Rysunek Wzór strukturalny, struktura geometryczna oraz wizualizacja orbitali HOMO i LUMO jednego z badanych układów.

Badania wykonano dzięki wsparciu finansowemu w ramach projektu „Szkoła Orłów” realizowanego przez Uniwersytet Jagielloński współfinansowanego ze środków Unii Europejskiej z Europejskiego Funduszu Społecznego. Obliczenia wykonano przy użyciu zasobów infrastruktury PLGrid (Prometheus) zapewnionej przez ACK Cyfronet AGH.

¹ P. A. Forero Cortes, M. Marx, M. Trose, M. Beller, *Chem Catalysis*, 2021, 1, 298–338.

² L.-L. Gracia, L. Luci, C. Bruschi, L. Sambri, P. Weis, O. Fuhr, C. Bizzarri, *Chemistry - A European Journal*, 2020, 26, 9929–9937.

³ G. TeVelde, F. M. Bickelhaupt, E. J. Baerends, C. Fonseca Guerra, S. J. A. Van Gisbergen, J. G. Snijders, T. Ziegler, *Journal of Computational Chemistry*, 2001, 22, 931.

“EUROPVISION” – ABOUT CHANGES OF POTENTIAL ZETA OF *ESCHERICHIA COLI* MODEL MEMBRANES UNDER THE INFLUENCE OF EUROPIUM

Mateusz Worobiczuk^{1,2}, Marcin Zająć³, Joanna Kotyńska¹,
Beata Godlewska-Żyłkiewicz⁴, Monika Naumowicz¹

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

²University of Białystok, Faculty of Chemistry, Scientific Circle of Chemists „Pozyton”

³University of Białystok, Doctoral School of Exact and Natural Sciences

⁴University of Białystok, Faculty of Chemistry, Department of Analytical and Inorganic Chemistry, Department of Analytical Chemistry
mworobiczuk@gmail.com

Europium, one of the lanthanides, is usually called rare-earth element. Its abundance in earth's crust is equal to merely 0.0002%. Europium in chemical compounds is more often found in +III oxidation state. This element has a tendency to create complex compounds, similar but weaker to transition metals. Eu^{3+} ions are hard Lewis acids, meaning that they are the most prone to react with hard Lewis bases, e.g. cinnamic acids^[1]. One of the representatives of this groups of compounds is caffeic acid^[2].

Due to scarce amount of information considering complex compounds of europium and caffeic acid, the goal of our study was to determine possible changes of electrokinetic potential (zeta potential, ζ) of *Escherichia Coli* model lipid membranes in the presence of said compounds.

In our measurements we used Electrophoretic Light Scattering method (ELS). Zeta potential of lipid membranes was checked in the function of pH, in the range from 2 to 10. To verify influence of europium compounds on ζ potential, measurements were done in a few series. Firstly, electrokinetic potential was checked in 0.9% solution of NaCl. Analogously, zeta potential of lipid membranes was measured in the presence of: 1) Eu^{3+} ions, their concentration equal to $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; 2) caffeic acid, its concentration equal to $5 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; 3) both Eu^{3+} ions and caffeic acid in concentration ratio equal to 1:1.

Based on acquired data it can be stated that values of electrokinetic potential of *Escherichia Coli* model lipid membranes changed in the presence of complex compounds of europium and caffeic acid. The study will be continued in order to assess the influence of other rare-earth metal compounds on potential ζ .

Research project 2018/29/B/NZ9/01997 was financially supported by National Science Centre, Poland.

¹ A. Bielański, *Podstawy Chemii Nieorganicznej*; Wydawnictwo PWN, 2018, 1017-1031.

² W. Grajek et al., *Przeciwutleniacze w żywności, Aspekty zdrowotne technologiczne molekularne i analityczne*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2007, 188-189.



CHEMIA MATERIAŁÓW I NANOTECHNOLOGIA

THE OPTICAL PROPERTIES OF THE PERYLENE DYE-DOPED LIQUID CRYSTAL IN BIOLOGICAL DNA MATRIX

Marek Adaszyński, Alina Szukalska

Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Chemistry,
Advanced Materials Engineering and Modelling Group
mark.adaszynski@gmail.com

New sources of white light are now widely searched across the world. The most common way to achieve white emission is to use three different organic dyes, which can be pumped by one specific wavelength and emitted in a different range of visible light. Summation of blue, green, and red light is observed by the human eye as white emission^[1].

The system of an organic matrix with liquid crystal droplets has been previously described in the literature^[2,3,4]. As a matrix can be used polymers soluble in water. In most cases poly(vinyl alcohol) – PVA is applied^[3]. An interesting aspect is a use of deoxyribonucleic acid (DNA) as the polymer matrix. It characterizes by very good solubility in water and high viscosity of this solution, even in low concentrations. DNA also has polar properties and does not mix with liquid crystals, therefore keeping phase separation. In the nematic organic phase, it is possible to solve different organic fluorescent dyes. By mixing dyes with various emission spectra multicolor emission can be achieved^[1].

In this work, the author wants to present the possibilities of constructing an organic multiphase system with the ability to obtain white fluorescence. Moreover, the potential use of these materials will be discussed.

¹ A. Adamow et al., *Light: Science & Applications*, 2020, 9, 19, 2047-7538.

² M. Humar, *Liquid Crystals*, 2016, 43, 1937-1950.

³ G. Petriashvili et al., *Soft Matter*, 2017, 13, 6227-6233.

⁴ A. Adamow et al., *Optical Materials*, 2017, 69, 81-86.

WŁAŚCIWOŚCI FOTOKATALITYCZNE NANORUREK TiO_2 Z OSADZONYMI METALO-OGRA NICZNYMI SZKIELETAMI

Mateusz Adam Baluk^{1,2}, Adriana Zaleska-Medynska¹

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska

²Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

mateuszadam96@gmail.com

Nanorurki ditlenku tytanu (TiO_2) są atrakcyjną grupą materiałów, którą można poddawać modyfikacją. TiO_2 NTs otrzymane metodą elektrochemiczną (utleniania anodowego) są osadzone na nośniku (blaszce tytanowej), które można łatwo odseparować od środowiska reakcyjnego w porównaniu do nanocząstek. Materiał jest stabilny, dość tani oraz nietoksyczny. Jednak przez fakt, że posiada on przerwę energetyczną o wartości ok. 3,2 eV jest on aktywny tylko pod wpływem drogiego promieniowania UV. Dlatego modyfikuje się czyste struktury TiO_2 aby absorbowały nadać im właściwości fotokatalityczne pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego.

W przedstawionej pracy zbadano wpływ metalo-organicznych szkieletów na powierzchni nanorurek TiO_2 (poprzez osadzenie w trakcie syntezy MOFs) na właściwości fizykochemiczne i fotokatalityczne. Przeprowadzone badania obejmowały analizę UV-Vis, fotoluminescencji, FTIR, Raman, charakteryzację morfologii za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego oraz zbadanie właściwości fotokatalitycznych pod wpływem promieniowania UV-Vis.

Otrzymano trzy serie materiałów: czystych nanorurek TiO_2 , modyfikowanych NH_2 -UiO-66(Zr) oraz NH_2 -MIL-125(Ti), którą najlepszą okazała się próbka modyfikowana MOF-em tytanowym, co może mieć związek z większym wychwytem generowanych podczas wzbudzenia elektronów.

Badania finansowane przez BMN 539-T020-B876-21 (Wydział Chemii UG).

NANOCZĄSTKI METALICZNE OTRZYMYWANE METODAMI „ZIELONEJ CHEMII”

Michał Czechowicz¹, Mateusz A. Baluk²

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

² Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63
michal.czechowicz1@gmail.com

Nanocząstki to rodzaj nanomateriałów charakteryzujący się rozmiarami maksymalnie do 100nm i posiadający różne kształty w zależności od warunków syntezy – nanopręty, nanotrójki, nonosfery. Najbardziej popularnymi nanomateriałami tego typu są nanocząstki srebra (nanoAg, Ag NPs) nanocząstki złota (nanoAu, Au NPs). Nanocząstki mogą wykazywać wiele specyficznych właściwości m.in. nanoAg - antybakteryjność, nanoAu - antywirusowość, nanoCu - antygrzybowość. Dodatkowo wiele badań naukowych dowodzi że obecność nano cząstek platyny zwiększa efektywność fotokatalizatorów pod wpływem promieniowania widzialnego (Vis). Nanocząstki metali szlachetnych (Ag, Au, Pt, Pd) ulegają powierzchniowemu rezonansowi plazmonowemu (LSPR), który powoduje wzbudzenie nanocząstek się pod wpływem promieniowania widzialnego.

Najprostszymi sposobami otrzymywania nanocząstek są metody redukcyjne polegające na zredukowaniu jonów metali i stabilizacja powstających nanocząstek w celu uniknięcia aglomeracji. Alternatywą do używania silnych reduktorów są metody zielonej chemii z wykorzystaniem ekstraktów roślinnych. Związki zawarte w ekstraktach pełnią funkcje reduktora i stabilizatora.

W ramach badań wykonano Nanocząstki srebra i nanocząstki złota stosując metody zielonej chemii z wykorzystaniem ekstraktów z kawy¹ i cynamonu². Badania obejmują wstępną analizę materiału – morfologie powierzchni wykonana za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego oraz analizę właściwości optycznych (widno UV-Vis).

Badania zrealizowane w ramach Projektu NKCh: Klimatyczni – Powierzchnie Samoczyszczące.

¹ M. Baghaienezhad, M. Boroghani, R. Anabestani, *Nanomedicine Research Journal*, 2020, 5, 29-34.

² O. S. ElMitwalli, O. A. Barakat, R. M. Daoud, A. Akhtar, F. Z. Henari, *Journal of Nanoparticle Research*, 2020, 22, 309.

NANOCZĄSTKI TYPU RDZEŃ/POWŁOKA WYKAZUJĄCE EFEKTYWNĄ UP-KONWERSJĘ Z ZAKRESU BLISKIEJ PODCZERWIENI DO ULTRAFIOLETU

Adrian Drozdowski, Dominika Przybylska, Tomasz Grzyb

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

Układy zawierające jony lantanowców wykazują wiele unikalnych właściwości. Jednymi z najbardziej interesujących są ich właściwości spektroskopowe. Nanomateriały domieszkowane parą jonów (sensybilizatorem i aktywatorem) umożliwiają efektywną konwersję energii w górę. Jest to proces anty-Stokesowski polegający na absorpcji promieniowania niżej energetycznego i emisji wyżej energetycznego^[1]. Jednym z rodzajów up-konwersji jest zamiana promieniowania z zakresu bliskiej podczerwieni na ultrafioletowe^[2].

Istnieje wiele zastosowań dla nanomateriałów up-konwertujących. Między innymi lasery półprzewodnikowe, sensory temperatury czy wyświetlacze urządzeń elektronicznych^[3,4]. Znajdują również aplikacje biologiczne jak generowanie reaktywnych form tlenu i terapia fotodynamiczna. Z punktu widzenia tych ostatnich niezwykle ważne jest aby wzbudzenie cząstek następowało promieniowaniem o długości fali z zakresu okna biologicznego (np. 975 nm), wysoka energia promieniowania emitowanego oraz zachowanie dobrej wydajności kwantowej^[1].

Bazując na wcześniejszych doniesieniach^[2] opracowano wydajną metodę syntezy nanomateriałów typu rdzeń/powłoka metodą rozkładu w rozpuszczalnikach wysokowrzących. Otrzymywanym materiałem był LiYbF₄, domieszkowany w różnym stopniu jonami Tm³⁺, pokryty warstwą LiYF₄. Struktura krystalograficzna została potwierdzona metodą dyfrakcji promieni rentgenowskich (XRD), a rozmiar nanocząstek techniką dynamicznego rozpraszania światła (DLS). Dodatkowo wykonano zdjęcia transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM) oraz zmierzono widma emisji wszystkich otrzymanych luminoforów przy wzbudzeniu laserem podczerwonym $\lambda = 975$ nm.

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

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

² W. Zheng et al., *Nature Communications*, 2018, 9, 3462.

³ J. Liu et al., *Advanced Functional Materials*, 2018, 28, 1-10.

⁴ T. Cheng et al., *Journal of the American Chemical Society*, 2018, 140, 12890-12899.

STAŁOPRĄDOWE WYTWARZANIE STOPÓW O WYSOKIEJ ENTROPII, ZAWIERAJĄCYCH WOLFRAM I MOLIBDEN, O WŁAŚCIWOŚCIACH ANTYKOROZYJNYCH, OCHRONNYCH I DEKORACYJNYCH

Tomasz Gryber

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
t.gryber@student.uw.edu.pl

Szerokie zastosowanie kąpeli galwanicznych opartych na Cr(VI), połączone z ich wysoką toksycznością stawia przed przemysłem wyzwanie zastąpienia ich bardziej ekologicznym zamiennikiem o zbliżonych właściwościach. Dodatkową presję wywiera Komisja Europejska, wprowadzając rozporządzenie dotyczące m. in. wydawania pozwoleń i stosowania ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH). Dobrymi zamiennikami mogłyby się okazać pierwiastki tej samej grupy: wolfram i molibden. Szczególnie wolfram charakteryzuje się odpornością na korozję, ścieranie, twardością i odpornością temperaturową znacznie przewyższającymi chrom^[1]. Amorficzna struktura powłoki dodatkowo poprawia pożądane właściwości^[2]. Trudnością technologiczną jest konieczność osadzania tych metali w obecności innych pierwiastków. Obecność więcej niż jednego metalu indukującego poprawia wszechstronność powłoki, poprzez zwiększenie przyczepności do powierzchni różnych metali. W ramach pracy uzyskano powłokę Fe-Ni-W, uzyskaną z kąpeli bazującej na-pracy^[3] i powłokę Fe-Ni-Mo-W z kąpeli powstałej poprzez zmieszanie poprzedniej z bazującą na pracy^[4]. Roztwory te składają się z substancji neutralnych dla środowiska. Obydwie powłoki zawierały wysoką ilość chromowców, około 28 % at. Dla powłoki Fe-Ni-Mo-W wartość ta była stała niezależnie od składu kąpeli. Sugeruje to podobieństwo mechanizmu osadzania wolframu i molibdenu. Dla powłoki Fe-Ni-W przeprowadzono testy potwierdzające jej wysoką twardość i odporność na korozję. Wydajność prądowa jest porównywalna do powszechnie stosowanych kąpeli do chromowania^[5].

Profesorowi Mikołajowi Dontenowi, za inspirację i cenne wskazówki.

¹ A. Bielański, *Podstawy Chemii Nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013, 909-911

² M. Donten, *Elektroosadzane stopy wolframu i żelazowców: otrzymywanie, struktura i właściwości*, Pracownia Zastosowania Teorii i Elektrod Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, 2004, 7.

³ M. Donten et al., *Polish Journal of Chemistry*, 1994, 68, 1193-1197.

⁴ J. Crousier et al., *Journal of Applied Electrochemistry*, 1992, 22, 749-755.

⁵ Praca zbiorowa, *Poradnik galwanotechnika*; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1985, 140.

BADANIA REGENERACJI STAŁYCH NOŚNIKÓW TLENU NA BAZIE TLENKÓW Fe-Mn-Ti PRZY POMOCY ANALIZY SEM-EDS

Julia Janas¹, Rafał Łysowski², Ewelina Ksepko²

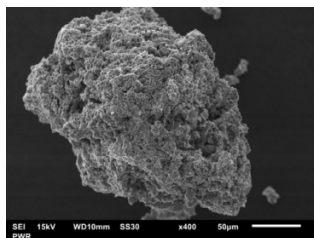
¹Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny

²Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Katedra Chemii i Technologii Paliw
258800@student.pwr.edu.pl

Procesem, który uznaje się za rozwiązanie w ograniczeniu znacznej emisji dwutlenku węgla z procesów energetycznych jest chemiczna pętla tlenkowa CLC. Chemical Looping Combustion to bezpłomieniowe spalanie, w którym paliwo nie wchodzi w bezpośredni kontakt z powietrzem. Wymaga ono jednak odpowiedniego nośnika tlenu, który zapewni reakcji wymaganą ilość tlenu. Są to zazwyczaj tlenki różnych metali, które cyrkulują pomiędzy reaktorami, przenosząc tlen do paliwa^[1,2]. Zastosowanie tej technologii może być jednym z ważniejszych czynników walki z globalnym ociepleniem klimatu przy produkcji energii.

Zastosowanie w badaniach mikroskopu elektronowego (SEM) i sprzężonej mikroanalizy spektroskopii elektronowej (EDS) pozwala na dokładną identyfikację pierwiastków chemicznych wchodzących w skład badanego materiału. Dzięki określeniu ilościowego (procentowego) składu próbki, można wybrać takie nośniki, które będą wykazywać najbardziej pożądane właściwości chemiczne. Jednocześnie pozwala ono zaobserwować ewentualne niepożądane anomalie.

W przedstawionych badaniach, przeanalizowane stałe nośniki tlenu na bazie tlenków żelaza, manganu i tytanu zostały poddane badaniom wydajności regeneracji przy pomocy ww. metod sprzężonych. Przed przeprowadzeniem procesu regeneracji w zakresie temperatur 800–1000°C, próbki wykorzystano do spalania paliw stałych^[2].



Zdjęcie Zdjęcie SEM powierzchni zregenerowanego nośnika tlenu

Finansowanie: Praca otrzymała finansowanie z Narodowego centrum Nauki w ramach „OPUS-19” 2020/37/B/ST5/01259.

¹C. O. Okoli et al., *Computer Aided Chemical Engineering*, 2018, 44, 259-264.

²E. Ksepko et al., *Catalysts*, 2021, 11 9, 1047.

**POWIERZCHNIE SAMOCZYSZCZĄCE O WŁAŚCIWOŚCIACH
FOTOKATALITYCZNYCH DO DEGRADACJI BARWNIKÓW TEKSTYLNÝCH –
PROJEKT NKCH KLIMATYCZNI**

**Emilia Mykowska¹, Mateusz A. Baluk^{1,2}, Damian Makowski¹,
Agnieszka Manikowska¹, Oliwia Rulka¹, Elżbieta Adamska^{1,3}, Patrycja Laszuk¹**

¹Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

²Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Technologii Środowiska

³Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej

emilia.mykowska@gmail.com

Fotodegradacja zanieczyszczeń jest reakcją chemiczną zachodzącą z udziałem promieniowania elektromagnetycznego. Przebiega ona z udziałem fotokatalizatora, którym najczęściej są półprzewodniki – m.in. tlenki metali przejściowych. Pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego o odpowiedniej energii (większej lub równej przerwie energetycznej) dochodzi do wzbudzenia elektronu z pasma walencyjnego do pasma przewodzenia. W efekcie powstają reaktywne pary elektron-dziura, które reagują ze składnikami otoczenia powodując ich degradację do związków o niskiej szkodliwości^[1]. Najczęściej wykorzystywanym półprzewodnikiem jest TiO₂, który charakteryzuje się wysoką aktywnością fotokatalityczną, brakiem toksyczności oraz stabilnością w roztworach. Niestety, związek ten ulega wzbudzeniu jedynie w świetle ultrafioletowym, które stanowi niewielki procent promieniowania słonecznego^{[2][3]}. Z tego powodu, w celu poprawienia właściwości fotokatalitycznych, TiO₂ modyfikuje się przy użyciu np. nanocząstek metali oraz innych półprzewodników^[3].

Przeprowadzone badania miały na celu syntezę modyfikowanych powierzchni samoczyszczących przy użyciu metod zielonej chemii oraz zbadanie ich właściwości fotokatalitycznych. W tym celu wykonano powierzchnie gipsowe domieszkowane tlenkami tytanu(IV), srebra(I), miedzi(I), kobaltu(II) oraz nanocząstkami srebra. Następnie zbadano efektywność fotodegradacji barwników organicznych na przygotowanych powierzchniach.

¹ D. Chatterjee et al., *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 2005, 6, 186–205.

² A. Fujishima et al., *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 2000, 1, 1–21.

³ X. Chen et al., *Chemical Reviews*, 2007, 107, 2891–2959.

FOTO-INDUKOWANA WZMOCNIONA SPEKTROSKOPIA RAMANOWSKA NA PODŁOŻACH TYPU Ag-TiO₂

Łukasz Pięta¹, Ewelina Wiercigroch¹, Aneta Kisielewska²,
Ireneusz Piwoński², Kamilla Małek¹

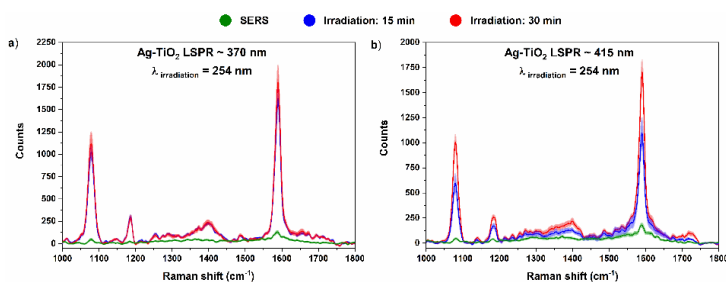
¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Obrazowania Ramanowskiego

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Technologii i Chemii Materiałów
lukasz.pieta@doctoral.uj.edu.pl

Powierzchniowo wzmacniona spektroskopia ramanowska (SERS) jest uważana za jedną z najbardziej skutecznych technik analitycznych, wykorzystywanych do identyfikacji oraz ilościowego oznaczania różnego rodzaju substancji biologicznych oraz chemicznych.

Foto-indukowana wzmacniona spektroskopia ramanowska (PIERS) jest rozwinięciem wspomnianej techniki SERS. Zastosowanie podłoża na bazie materiału półprzewodnikowego z osadzonymi na nim nanocząstkami metalu, zapewnia dodatkowe wzmocnienie elektromagnetyczne (EM) oraz chemiczne (CM), powodowane wcześniejszą fotoaktywacją podłoża, przy użyciu światła UV.

Głównym celem przeprowadzonych badań było zbadanie zależności pomiędzy morfologią, właściwościami plazmonowymi nanocząstek Ag otrzymanych w procesie fotoredukcji na cienkiej, 22 nm warstwie TiO₂^[1], a wzmocnieniem sygnału ramanowskiego na skutek efektu PIERS. Zbadano dwa różne podłoża Ag-TiO₂, które posiadały rezonans plazmonowy odpowiednio przy 360 nm i 415 nm. W obu przypadkach po procesie fotoaktywacji podłoża, obserwowano kilkunastokrotne wzmocnienie sygnału ramanowskiego molekuł kwasu 4-merkaptobenzoowego (4-MBA), w stosunku do SERS, a efekt ten utrzymywał się do 4 godzin.



Rysunek Widma PIERS (niebieskie i czerwone) i SERS (zielone) 4-MBA (10⁻⁵M). Wszystkie widma zebrano przy identycznych warunkach pomiarowych.

Praca była wspierana finansowo przez Narodowe Centrum Nauki (NCN) w ramach projektu OPUS 11, nr UMO-2016/21/B/ST4/02/141.

¹ E. Wiercigroch et al., *Journal of Raman Spectroscopy*, 2019, 1649-1660.

WPŁYW RODZAJU PODŁOŻA ŻELOWEGO NA STABILNOŚĆ FORMULACJI Z LAKTONAMI SESKWITERPENOWYMI

Aleksandra Skoczeń, Marta Marzec, 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] z punktu widzenia zastosowań farmaceutycznych i kosmetycznych. Wiele z nich jest bardzo słabo wchłaniane po podaniu doustnym, stąd warto jest wykorzystać inne drogi podania np. przezskórną.

Przenikanie opracowanych substancji aktywnych przez skórę stanowi jedną z najważniejszych kwestii podczas badań nad efektywnością działania związków stosowanych na rynku kosmetyczno-farmaceutycznym. Skuteczność działania substancji uwarunkowana jest m.in. rodzajem formulacji kosmetycznej, w której znajdzie się badany związek aktywny.

Celem badań jest otrzymanie i badanie właściwości fizykochemicznych formulacji żelowych z wybranymi laktonami seskwiterpenowymi. Wpływ wybranych substancji zostanie określony przez ocenę działania i stabilności preparatów na bazie układów żelowych o różnym rodzaju – hydrofilowym i hydrofobowym.

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, T. Namba, *Journal of Natural Products*, 1996, 59, 1128–1130.



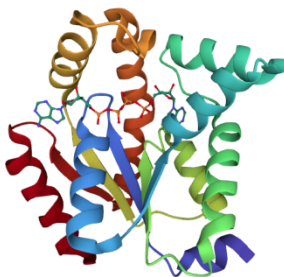
CHEMIA MEDYCZNA I LEKÓW

POLIFOSFORANY DINUKLEOZYDÓW JAKO INHIBITORY KINAZY ADENYLANOWEJ

Magdalena Grzegórska, Anna Kozakiewicz-Piekarz

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów
magdalenagrzegorska@gmail.com

Jednym z enzymów należącym do grupy fosfotransferaz jest kinaza adenyłanowa (EC 2.7.4.3, AK) (**Rys.**). Jedną z jej funkcji jest zapewnienie homeostazy nukleotydów w komórkach poprzez przenoszenie wysokoenergetycznych grup fosforanowych w odwracalnej reakcji katalizy $\text{MgATP}^{2-} + \text{AMP}^{2-} \rightleftharpoons \text{MgADP}^- + \text{ADP}^{3-}$. Kinaza adenyłanowa pełni kluczową rolę w procesach metabolicznych zachodzących w komórkach. W wyniku mutacji genów kodujących to białko lub zaburzeń jego aktywności w organizmach może dochodzić do powstawania stanów patologicznych, rozwoju chorób nowotworowych lub chorób serca^[1]. Z tego powodu istnieje potrzeba poszukiwania nowych modulatorów ludzkiej kinazy adenyłanowej izoenzymu 1. Jedynym znanym inhibitorem aktywności AK jest P^1, P^5 -diadenozyno-5'pentaforan (Ap_5A)^[2].



Rysunek Struktura krystaliczna ludzkiej kinazy adenyłanowej izoenzymu 1 z Ap_5A (PDB: 2C95).

Do przeprowadzonego eksperymentu wybrano 3 polifosforany dinukleozydów charakteryzujące się różnymi długościami łańcuchów fosforanowych: P^1 -(5'-adenozyno) P^4 -(5'-adenozyno)tetraforan (Ap_4A), P^1, P^5 -diadenozyno-5'pentaforan (Ap_5A), P^1 -(5'-adenozyno) P^6 -(5'-adenozyno)heksaforan (Ap_6A). Zbadano wpływ tych związków na aktywność katalityczną enzymu wykorzystując metodę HPLC. Uzyskane wyniki wykazują, że każda z substancji hamuje aktywność AK w obydwu kierunkach reakcji katalitycznej. Hamowanie to jest zależne od stężenia użytych polifosforanów dinukleozydów. Przeprowadzone badania wykazują, że badany Ap_5A jest najsilniejszym inhibitorem AK. W przypadku syntezy ADP i ATP, Ap_5A IC_{50} wynosi odpowiednio $0,074 \pm 0,009 \mu\text{M}$ i $0,163 \pm 0,018 \mu\text{M}$.

¹ M. Wujak et al., *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, 2015, 69, 933-945.

² P. Feldhaus et al., *European Journal of Biochemistry*, 1975, 57, 197-204.

WYZNACZANIE STOPNIA WIĄZANIA KETOPROFENU DO HSA IMMOBILIZOWANEJ NA NANOCZĄSTKACH MAGNETYCZNYCH W WARUNKACH SZTUCZNIE INDUKOWANEGO STRESU OKSYDACYJNEGO

Paweł Nowak¹, Kinga Mylkie^{1,2}, Marta Ziegler-Borowska¹

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

²Academia Scientiarum Thoruniensis, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
Nowak19981411@wp.pl

Nanocząstki magnetyczne są materiałem, charakteryzującym się wielkością nieprzekraczającą 100 nanometrów. Istotną cechą tych materiałów jest superparamagnetyzm oraz możliwość modyfikowania ich powierzchni tworząc powłoki dostosowane do finalnego przeznaczenia. Jedną z możliwości jest modyfikacja powierzchni w celu immobilizacji bioligandów. Albumina surowicy krwi ludzkiej (HSA) jest białkiem pełniącym wiele istotnych funkcji w organizmie ludzkim, dlatego często wykorzystywana jest do immobilizacji. Jedną z jej najważniejszych funkcji jest zdolność do wiązania niesteroidowych leków przeciw zapalnych (NLPZ), do których należy ketoprofen^[1].

Na stopień związania leku z HSA ma wpływ wiele czynników, z których bardzo znaczącym jest stres oksydacyjny. Stres oksydacyjny powoduje zaburzenia równowagi między aktywnością wolnych rodników, a zdolnościami biologicznymi białka do neutralizacji ich działania. Wolne rodniki wykazują dużą aktywność reagowania ze składnikami komórkowymi, skutkując efektami niekorzystnymi metabolicznie. Źródłem wielu rodników są procesy metaboliczne naturalnie zachodzące w organizmie oraz szereg czynników egzogennych^[2].

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

¹ C. Sun et. al., *Advanced Drug Delivery Reviews*, 2008, 60(11), 1252-1265.

² M. Ziegler-Borowska et. al., *Molecules*, 2020, 25(8), 1945.

BADANIE POTENCJAŁU FOTOUCZULAJĄCEGO NOWYCH ZWIĄZKÓW TYPU BODIPY

**Aleksander Smolarkiewicz-Wyczachowski¹, Patryk Rybczyński²,
Marta Ziegler-Borowska¹, Anna Kaczmarek-Kędziera³**

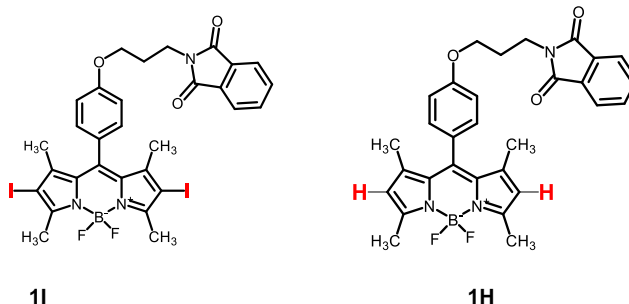
¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej

³Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Materiałów, Adsorpcji i Katalizy
asmolarkiewicz@gmail.com

Związki typu BODIPY to układy oparte na rdzeniu 4-difluoro-4-bora-3a,4a-diaza-s-indacenu, który składa się z dwóch heterocyklicznych pierścieni pirolowych. Ze względu na swoje właściwości fotochemiczne i fotofizyczne stały się częstym obiektem badań pod kątem zastosowania w sensoryce czy w naukach biomedycznych jako znaczniki komórek oraz potencjalne fotouczulacze w terapii fotodynamicznej^[1].

W ramach prezentowanych badań oceniono właściwości fotouczulające dwóch układów typu BODIPY, które charakteryzują się różnym podstawieniem w pozycji 2 i 6. Aby sprawdzić czy charakteryzowane układy nadają się do wykorzystania jako potencjalne leki (fotouczulacze) w PDT wyznaczono ich wydajności kwantowe fluorescencji², wykorzystując metodę „względną” oraz wydajności kwantowe generowania tlenu singletowego wykorzystując tzw. metodę „pułapkowania” w rozpuszczalnikach o różnej stałej dielektrycznej.



Rysunek Badane związki

¹ R. L. Watley, S. G. Awuah, M. Bio, R. Cantu, H. B. Gobeze, V. N. Nesterov, F. D'Souza, Y. You, *An Asian Journal Chemistry*, 2015, 10, 1335-1343.

² P. Rybiczynski, A. Smolarkiewicz-Wyczachowski, J. Piskorz, S. Bocian, M. Ziegler-Borowska, D. Kędziera, A. Kaczmarek-Kędziera, *International Journal of Molecular Sciences*, 2021, 22, 6735.

MODULACJA RECEPTORA GABA_A – OD STAREGO LEKU NASENNEGO DO SYNTEZY NOWYCH LIGANDÓW

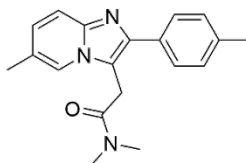
Katarzyna Szafrńska, Nikola Fajkis-Zajączkowska,
Marcin Kołaczkowski, Monika Marcinkowska

Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Wydział Farmaceutyczny,
Katedra Chemii Farmaceutycznej, Zakład Chemii Leków
katarzyna.aleksandra.szafranska@student.uj.edu.pl

Zolpidem (**Schemat**), należący do grupy tak zwanych „leków Z”, to niebenzodiazepinowy lek nasenny, wprowadzony na rynek w latach 80. XX wieku. Mechanizm działania zolpidemu opiera się na pozytywnej allosterycznej modulacji receptora GABA_A, a jego biologiczny okres półtrwania u ludzi wynosi 2-3 godziny^[1].

Celem prezentowanych badań było wyłonienie i synteza nowych, potencjalnych ligandów receptora GABA_A o lepszych właściwościach farmakokinetycznych, dłuższym okresie biologicznego półtrwania oraz wyższym powinowactwie do celu biologicznego niż związek referencyjny – zolpidem.

W tym celu zaprojektowano serię nowych cząsteczek, zawierających strukturę wiodącą bioizosteryczną względem zolpidemu. Obecny w zolpidemie układ imidazo[1,2-a]pirydyny zastąpiono benzimidazolem, często wykorzystywanym w chemii leków jako struktura wykazująca właściwości przeciwutleniające oraz neuroprotektoryjne^[2]. Z kolei w celu wydłużenia okresu biologicznego półtrwania i zwiększenia lipofilowości nowych cząsteczek, zmodyfikowano bądź usunięto obecne w strukturze zolpidemu grupy metylowe, będące obiektem szybkich przemian metabolicznych.^[3] Następnie przeprowadzono czteroetapową syntezę piętnastu pochodnych układu benzimidazolu różniących się podstawnikami przy wiązaniu amidowym.



Schemat Wzór strukturalny zolpidemu

Praca finansowana ze środków Narodowego Centrum Nauki,
projekt badawczy nr 2018/30/E/NZ7/00247.

¹ H. D. Langtry, P. Benfield, *Drugs*, 1990, 40(2), 291-313.

² M. Imran et al., *Biomolecules*, 2020, 10(1), 108.

³ L. L. Von Moltke et al., *British Journal of Clinical Pharmacology*, 1999, 48(1), 89-97.

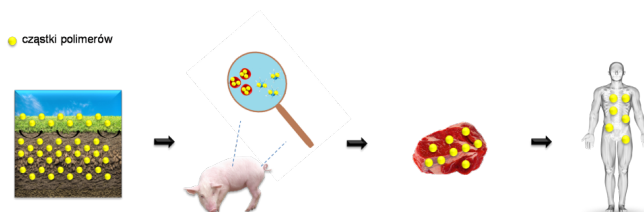
WPLYW MIKROPOLIMERÓW NA BŁONY KOMÓREK KRWI ZWIERZĄT HODOWLANYCH

Marcin Zajac¹, Joanna Kotyńska², Monika Naumowicz²

¹ Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Uniwersytet w Białymstoku

² Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej
m.zajac@uwb.edu.pl

Poważnym problemem ostatnich lat stało się występowanie tworzyw sztucznych w środowisku naturalnym. Cząsteczki polimerów można wykryć w wodzie, pożywieniu i na powierzchniach przedmiotów codziennego użytku. Naukowcy dopiero od niedawna zaczęli badać ich wpływ na zdrowie ludzkie, a obecność polimerów w środowisku została powiązana ze szkodliwymi skutkami, takimi jak pojawianie się stanów zapalnych oraz wielu chorób^[1]. W 2021 roku na Uniwersytecie w Amsterdamie przeprowadzono eksperymenty, które wykazały obecność mikropolimerów w krwiobiegu zwierząt hodowlanych. Uważa się, że badanie to jest pierwszym na świecie, które wykazało, że mikrocząstki polimerów mogą być wchłaniane do krwi ssaków^[2]. Prawdopodobnym źródłem występowania polimerów w krwiobiegu zwierząt jest gleba konsumowana wraz z pożywieniem przez trzodę chlewną oraz bydło.



Rysunek Schemat przedstawiania się polimerów do organizmu ludzkiego.

Celem przedstawionych badań była analiza wpływu polimerów na potencjał elektrokinetyczny (potencjał zeta) błon biologicznych składników morfotycznych krwi świni domowej (*łac. Sus domestica*). Erytrocyty oraz trombocyty *Sus domestica* poddano ekspozycji na polistyren o rozmiarze 200 nm (PS-200) oraz polistyren zawierający grupy aminowe o rozmiarze 200 nm (PS-NH₂-200). Badano wpływ stężenia oraz czasu na potencjał zeta poszczególnych składników krwi. W tym celu zastosowano metodę elektroforetycznego rozpraszania światła (ELS – *ang. Electrophoretic Light Scattering*).

¹D. Lithner et al., *Science of The Total Environment*, 2011, 409, 3309 – 3324.

²H. Lesilie et al., *Conference - Plastic Health Summit*, 2021, 3.



CHEMIA NIEORGANICZNA I KOORDYNACYJNA

BIOAKTYWNE SZKŁO I JEGO KOMPOZYTY

Beata Barszcz^{1,2}, Weronika Bodylska¹, Joanna Trzcińska-Wencel³,
Patrycja Golińska³, Katarzyna Roszek³, Marzena Fandzloch¹

¹Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych, Polska Akademia Nauk

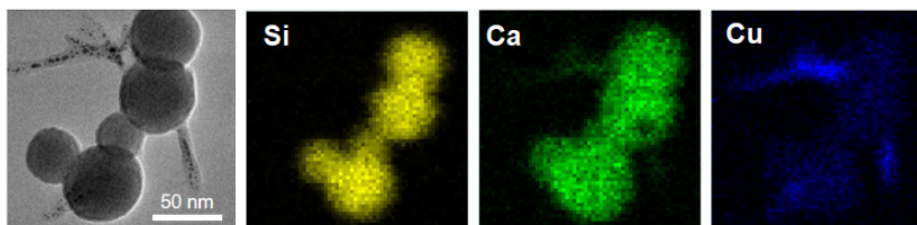
²Wydział Chemii, Uniwersytet Wrocławski

³Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Torunia
beata.barszcz07@wp.pl

Bioaktywne szkło o nazwie Bioglass 45S5 odkryte przez L. Hench'a jest pierwszym syntetycznym materiałem, który może tworzyć bezpośrednie połączenie z tkanką kostną. Poprzez swoje właściwości znajduje zastosowanie w implantologii i inżynierii tkankowej^[1]. W celu zwiększenia funkcjonalności biomateriałów aktualnie podąża się w kierunku syntezy kompozytów. Z aplikacyjnego punktu widzenia istotne jest nadanie biomateriałom właściwości przeciwdrobnoustrojowych^[2].

Obiecującym podejściem do zwiększenia właściwości antybakteryjnych nanocząstek bioaktywnego szkła (BG) jest synteza nowatorskiego materiału kompozytowego typu MOF@BG, gdzie jako sieci metaliczno-organiczne typu MOF (*ang. Metal-Organic Framework*) wykorzystano Cu-HKUST-1. Otrzymany kompozyt scharakteryzowano strukturalnie, spektroskopowo i teksturalnie z wykorzystaniem różnych technik badawczych, takich jak: XRD, IR, ICP-OES, TG, DLS i ELS, EDS, SEM i TEM (**Rys.**) oraz pomiar izotermy adsorpcji-desorpcji N₂ (77 K).

W celu poznania charakteru bioaplikacyjnego Cu-HKUST-1@BG przeprowadzono badania zmierzające do określenia: *i)* antybakteryjnego działania wobec wybranych szczepów (*S. aureus*, *P. aeruginosa*, *E. coli* i *K. Pneumoniae*); *ii)* bioaktywności podczas inkubacji materiału w buforze DPBS w 37 °C; *iii)* biokompatybilności wobec ludzkich fibroblastów (HDF) i mysich osteoblastów (MC3T3).



Rysunek TEM i mapy pierwiastkowe (Si, Ca, P) dla Cu-HKUST-1@BG.

Badania zostały zrealizowane dzięki wsparciu finansowemu Narodowego Centrum Nauki (NCN) w ramach grantu SONATA nr 2019/35/D/ST5/02243.

¹ S. Kargozar et al., *Drug Discovery Today*, 2018, 23, 1700-1704.

² D. Greenspan, *Biomedical Glasses*, 2019, 5, 178-184.

CHARAKTERYSTYKA I APLIKACJA BIOKOMPATYBILNEGO KOMPOZYTU TYPU MOF@HYDROKSYAPATYT

Weronika Bodylska¹, Beata Barszcz^{1,2}, Joanna Trzcińska-Wencel³,
Patrycja Golińska³, Katarzyna Roszek³, Anna Łukowiak¹, Marzena Fandzloch¹

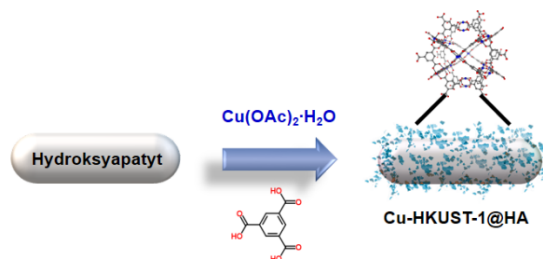
¹Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych, Polska Akademia Nauk

²Wydział Chemii, Uniwersytet Wrocławski

³Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
w.bodylska@intibs.pl

Hydroksyapatyt (HA) jest szeroko wykorzystywany w medycynie m.in. w ortopedii czy stomatologii ze względu na swoją bioaktywność, biokompatybilność oraz dobre właściwości osteokondukcyjne^[1]. Nanohydroksyapatytowa powłoka naniesiona na metalowy implant korzystnie wpływa na zmianę właściwości powierzchni styku implantu i tkanek. Jedną z najczęstszych przyczyn niepowodzeń w regeneracji kości są infekcje bakteryjne^[1]. Jako obiecujące rozwiązanie tego problemu proponuje się wytwarzanie antybakteryjnych materiałów kompozytowych na bazie HA.

Podążając tym kierunkiem badań opracowano metodę syntezy nowego kompozytu Cu-HKUST-1@HA (**Rys.**), który stanowią nanocząstki hydroksyapatytu pokryte warstwą MOF (*ang. Metal Organic-Framework*), a dokładniej Cu-HKUST-1 o znanych właściwościach przeciwdrobnoustrojowych^[2]. Otrzymany kompozyt scharakteryzowano przy użyciu różnych technik takich jak m.in. XRD, IR, TEM, ICP-OES, TG oraz sorpcji N₂ (77 K). Właściwości antybakteryjne kompozytu określono wobec szczepów bakterii Gram-dodatnich (*S. aureus*) i Gram-ujemnych (*E. coli*, *K. pneumoniae* i *P. aeruginosa*). Biokompatybilność materiału oceniono wobec ludzkich fibroblastów (HDF) i mysich osteoblastów (MC3T3).



Rysunek Schemat syntezy Cu-HKUST-1@HA.

Badania zostały zrealizowane dzięki wsparciu finansowemu Narodowego Centrum Nauki (NCN) w ramach grantu SONATA nr 2019/35/D/ST/5/02243.

¹ S. Lamkhao et al., *Scientific Reports*, 2019, 9, 4015.

² M. Shen et al., *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2020, 19, 1397-1419.

SELF-ASSEMBLY OF THE IMINE-TYPE COORDINATION SYSTEMS IN THE CONTEXT OF THE MULTIFUNCTIONALITY

Daria Brykczyńska¹, Aleksandra Sikora¹, Anna Orzechowska¹, Maciej Kubicki²,
Grzegorz Hreczycho³, Violetta Patroniak¹, Adam Gorczyński¹

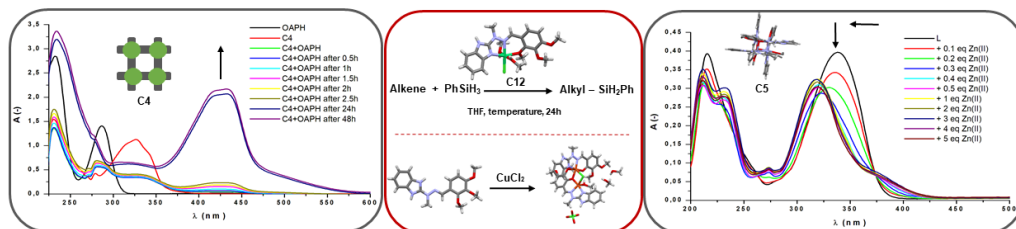
¹Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry,
Department of the Functional Nanostructure Synthesis

²Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Crystallography

³Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Chemistry and Technology of
Silicon Compounds
daria.brykczynska@amu.edu.pl

Imine-type ligands are commonly employed systems in the domain of coordination chemistry due to their facile synthesis and therefore versatility. When carefully designed, their mutual interactions with transition metal ions result in the synthesis of coordination systems which display a variety of application in many areas, such as catalysis^[1], biomimetics^[2,3,4] or structural dynamics^[5].

Herein, two similar imine ligands and their complexes were constructed to establish which structural elements are responsible for creating the obtained architectures and simultaneously demonstrate their multifunctionality in terms of biomimetics (aryl *O*-demethylase, phenoxazinone synthase) and catalysis (hydrosilylation)^[6] (**Scheme**).



Scheme Schematic presentation of the chosen coordination systems, aimed at studies on: mimicking phenoxazinone synthase (left frame); hydrosilylation and mimicking aryl *O*-demethylase (middle frame), structural dynamics (right frame).

This work was supported by (PI: AG): SONATA grant UMO-2020/39/D/ST4/01182 from National Science Centre, Poland.

¹ A. Bocian et al., *Journal of Molecular Liquids*, 2020, 302, 112590.

² A. Panja et al., *Dalton Transactions*, 2014, 43, 5443-5452.

³ M.A. Fik-Jaskółka et al., *Inorganic Chemistry*, 2021, 60, 2122-2126.

⁴ S.S Anjana et al., *Dalton Transactions*, 2020, 49, 3187-3197.

⁵ G. Consiglio et al., *Inorganic Chemistry*, 2016, 55, 10320-10328.

⁶ D. Brykczyńska et al., data unpublished.

SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE SIECI METALO-ORGANICZNYCH Z WYBRANYMI JONAMI LANTANOWCÓW ORAZ Z KWASEM 4,4'-STILBENEDIKARBOKSYLOWYM

Marcin Groszek, Renata Łyszczek, Agnieszka Ostasz

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

Sieci metalo-organiczne (ang. MOFs – metal-organic frameworks) pod względem chemicznym zaliczane są do polimerów koordynacyjnych, które zbudowane są z jonów/klastrów metali oraz mostkujących ligandów organicznych. Charakter zastosowanych elementów strukturalnych decyduje o wymiarowości, topologii oraz właściwościach fizykochemicznych powstałych struktur metalo-organicznych. Wiele związków typu MOF wykazuje wysoką stabilność termiczną i chemiczną oraz charakteryzują się bardzo wysoką powierzchnią właściwą przekraczającą 1000 m²/g, dzięki czemu znajdują zastosowania, jako: katalizatory, adsorbenty oraz prekursorzy związków nieorganicznych^[1]. Sieci metalo-organiczne są wykorzystane również, jako nośniki substancji aktywnych lub jako czujniki luminescencyjne^[2]. Ponadto mogą podlegać dalszym post-syntetycznym modyfikacjom PSM (ang. post-synthetic modification), dzięki czemu jest możliwa synteza związków o zadanych właściwościach funkcjonalnych, których nie można uzyskać w trakcie syntezy bezpośredniej^[3].

Celem pracy była synteza i charakterystyka nowych sieci metalo-organicznych jonów Eu(III) oraz Tb(III) na bazie kwasu 4,4'-stilbenedikarboksylowego (H₂SDC). Związki otrzymano klasyczną metodą wytrąceniową z roztworów wodnych oraz metodą solwotermalną z wykorzystaniem dimetyloformamidu (DMF). Charakterystykę fizykochemiczną otrzymanych polimerycznych związków kompleksowych w fazie stałej wykonano przy użyciu następujących metod: analiza elementarna, ATR-FTIR, TG-DSC, TG-FTIR oraz XRD. Przeprowadzone badania pozwoliły na określenie: składu kompleksów, otoczenia koordynacyjnego atomów centralnych oraz stabilności termicznej i mechanizmów rozkładu otrzymanych związków.

¹ P. M. Schoenecker et al., *AIChE Journal*, 2012, 59, 1255.

² G. Wyszogrodzka, P. Dorożyński, *Polymers in Medicine*, 2015, 45, 86.

³ P. Deria et al., *Chemical Society Reviews*, 2014, 43, 5896–5912.

NEW MODULAR ORGANIC PLATFORM FOR UNDERSTANDING THE EFFECT OF STRUCTURAL CHANGES ON SLOW MAGNETIC RELAXATION

Dawid Marcinkowski¹, Maciej Kubicki², Czesław Rudowicz³, Maria Korabik⁴,
Violetta Patroniak¹, Adam Gorczyński¹

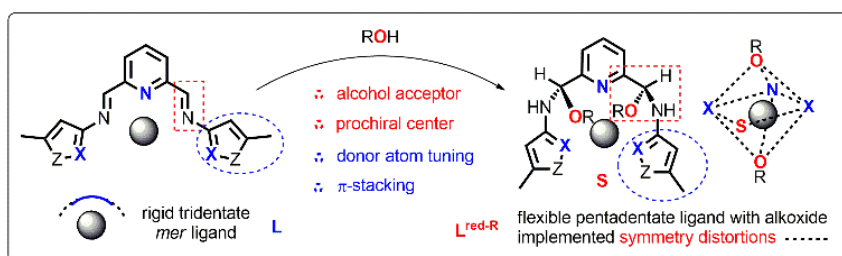
¹Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry,
Department of Functional Nanostructure Synthesis

²Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Spectroscopy and Magnetism

³Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Crystallography

⁴University of Wrocław, Faculty of Chemistry, Department of Chemistry Didactics
dawid.marcinkowski@amu.edu.pl

Current advances in molecular magnetism are aimed at the construction of molecular nanomagnets and spin qubits for their utilization as high-density data storage materials and quantum computers.^[1] Mononuclear coordination compounds with low spin values of $S=1/2$ are excellent candidates for this endeavour, but their construction via rational design is limited.^[2] We have thus prepared a novel, modular organic scaffold that would allow one to gain general insight into how purposeful structural differences affect the slow magnetic relaxation in monometallic, transition metal complexes.^[3] As a proof-of-principle, we demonstrate how one can construct two, structurally very similar complexes with isolated Cu(II) ions in an octahedral ligand environment, the magnetic properties of which differ significantly. The differences in structural symmetry effects and in magnetic relaxation are corroborated with a series of experimental and theoretical techniques, showing how symmetry distortions affect the relaxation behaviour in these isolated Cu(II) systems.



Scheme Schematic representation of the rationale behind the modular organic platform designed and implemented in the present studies for monometallic magneto-structural correlations.

This work was supported from the budget for science in 2018-2020, as a part of the Polish Ministry of Science and Higher Education project; (PI: DM): Grant No. 0088/DIA/2018/47 in the frame of the "Diamond Grant" programme; (PI: AG): SONATA grant UMO-2020/39/D/ST4/01182 from National Science Centre, Poland; (PI: CZR): UMO-2016/21/B/ST4/02064 from the Polish National Science Center.

¹ E. Coronado, *Nature Reviews Materials*, 2019, 5, 87-104.

² R. Boča et al., *Coordination Chemistry Reviews*, 2021, 430, 213657.

³ D. Marcinkowski et al., DOI: 10.33774/chemrxiv-2021-gzrgj.

SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF COBALT(II) COMPLEX WITH 3-AMINOPYRIDINE

Magdalena Siedzielnik, Anna Dołęga

Department of Inorganic Chemistry, Faculty of Chemistry, Gdansk University of Technology,
magdalena.siedzielnik@pg.edu.pl

Aminopyridines have been extensively studied in the synthesis of metal complexes: from mononuclear to coordination polymers with different dimensionality^[1,2].

Our studies aimed at the synthesis of a Co(II) complex with 3-aminopyridine confirmed that the temperature of crystallization significantly influences the molecular geometry of the complex. At +4°C, pink crystals of known octahedral mononuclear cobalt complex were obtained^[1], whereas at RT by slow evaporation of the solvent, blue crystals of a tetrahedral mononuclear cobalt complex (**C1**) were formed. The structure of **C1** was not characterised earlier. **C1** crystallizes in a monoclinic system in $P2_1/n$ space group. The unit cell parameters are as follows: $a = 11.342(11)$ Å; $b = 9.967(7)$ Å, $c = 11.571(17)$ Å; $\alpha, \gamma = 90^\circ$; $\beta = 105.59(10)^\circ$; $V = 1259.93$ Å³ and $Z = 4$. Quality parameters of the solution are $R_1[|I| > 2\sigma(I)] = 0.034$; wR_2 (all data) = 0.0406; $R_{\text{int}} = 0.0339$, GOOF = 1.088. Asymmetric unit contains one molecule. It is an example of a mononuclear cobalt complex, where two nitrogen atoms derived from 3-aminopyridine coordinated to cobalt atom. Also, two additional chloride atoms are bound to cobalt atom.

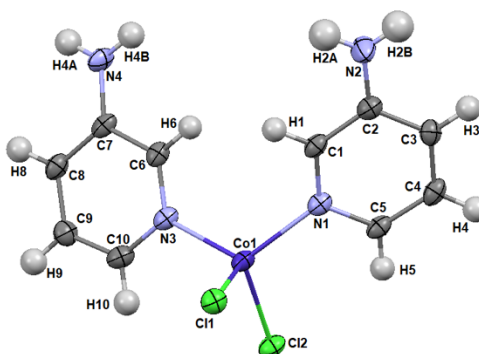


Figure Molecular structure of **C1**. Thermal ellipsoids at 50% . Selected bond lengths [Å]: Co1-Cl1 2.273(4), Co1-N1 2.024(3), Co1-Cl2 2.2585(16), Co1-N3 2.028(2); Selected angle [$^\circ$]: N1-Co1-N3 117.31(9).

¹ I. Csöregi et al., *Zeitschrift für Kristallographie*, 2000, 215, 547-552.

² A. Mielcarek et al., *Structural Chemistry*, 2018, 29, 11780-11792.

MULTIFUNCTIONAL CHARACTER OF MACROCYCLIC LANTHANIDE COMPLEXES

Dominika Prętko¹, Izabela Pospieszna-Markiewicz¹, Marta Fik-Jaskółka¹,
Dawid Marcinkowski¹, Agnieszka Siwiak¹, Maciej Kubicki², Violetta Patroniak¹,
Adam Gorczyński¹

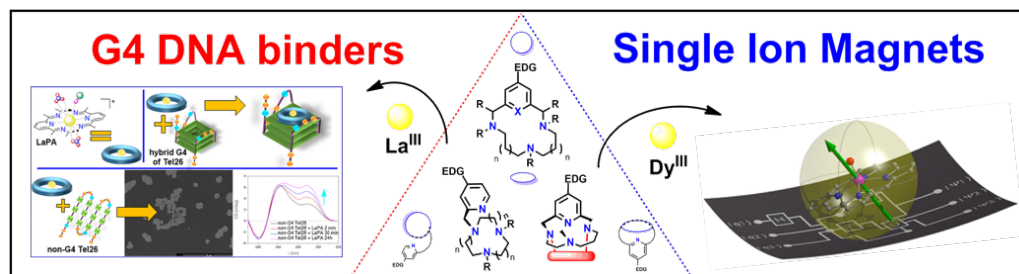
¹Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry,
Department of Functional Nanostructure Synthesis

²Adam Mickiewicz University in Poznań, Faculty of Chemistry, Department of Crystallography
dominikapretka9@gmail.com

The rational design and modification of molecular architectures is of prime importance for predictive generation of advanced functional materials. These in turn should find applications towards solving some of the global-nature problems, such as (but not limited to) deterioration of human health or the Big Data problem^[1].

In particular, polyaza macrocycles are able to coordinate many transition metal ions and lanthanides, thus forming highly stable thermodynamic and kinetic systems. Additionally, facile functionalization at the secondary ligand N-donors makes the tuning of the architecture straightforward in terms of the structure/property studies.

In the present project we aim to synthesize and study a series of lanthanide(III) macrocyclic complexes, which are envisaged to improve our understanding of rationally designed G-quadruplex (G4) DNA binders as well as Single Ion Magnets (**Scheme**)^[1,2,3].



Scheme Representative Table of Content (TOC) of the research project. Partially adapted from ^[2] and ^[3].

This work was supported by (PI: AG): SONATA grant UMO-2020/39/D/ST4/01182 from National Science Centre, Poland and from the budget for science in 2018-2020, as a part of the Polish Ministry of Science and Higher Education project; (PI: DM): Grant No. 0088/DIA/2018/47 in the frame of the "Diamond Grant" programme.

¹ G.M. Whitesides, *Angewandte Chemie International Edition*, 2015, 54, 2–16.

² M.A. Fik-Jaskółka et al., *Inorganic Chemistry*, 2021, 60, 2122-2126.

³ M. Atzori et al., *Journal of the American Chemical Society*, 2019, 141, 11339-11352.



CHEMIA ORGANICZNA I SUPRAMOLEKULARNA

BIOOBRAZOWANIE KOMÓREK Z WYKORZYSTANIEM AZYNY ALDEHYDU SALICYLOWEGO

Justyna Anna Adamczyk, Michał Rachwalski, Adam Marek Pieczonka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
Justyna.adamczyk@edu.uni.lodz.pl

Bioobrazowanie należy do method pozwalających na wizualizację, wykrywanie i charakterystykę struktur oraz procesów biologicznych w czasie rzeczywistym. Metody obrazowania optycznego bazują w dużej mierze na zjawisku fluorescencji. Do istotnych parametrów sond fluorescencyjnych zaliczamy charakterystyczne spektra wzbudzenia i emisji, czas życia oraz wydajność kwantową emitowanej fluorescencji, fotowygazanie, a także biokompatybilność i niską cytotoksyczność. Ze względu na ograniczoną liczbę dostępnych barwników wciąż poszukuje się nowych, bardziej wydajnych lub funkcjonalnych fluoroforów^[1,2].

Potencjalne zastosowanie w tej dziedzinie mogą znaleźć azyny aldehydu salicylowego, które oprócz intensywnej fluorescencji cechują się także zjawiskiem emisji indukowanej agregacją (AIE- ang. Aggregation-induced emission)^[2,3]. Dzięki temu zjawisku występuje wzmocniona emisja fluorescencji w środowisku komórki. Drugim efektem wyróżniającym azyny na tle innych fluoroforów jest wewnątrzcząsteczkowe przeniesienie protonu w stanie wzbudzonym (ESIPT- ang. Excited State Intramolecular Proton Transfer), w wyniku, którego cząsteczki w stanie wzbudzonym przechodzą z formy enolowej w formę ketonową. Skutkiem tego przejścia są bardzo duże przesunięcia Stokesa (ok. 200 nm), dzięki którym można uniknąć samoabsorpcji cząsteczek oraz fotowygazania. Azyny aldehydu salicylowego zawierające w swej strukturze z jednej strony podstawniki fenylowe z grupami z trifluorowymi, a z drugiej difenylaminowe cechują się większą cytotoksycznością wobec komórek nowotworowych (linia HeLa) w porównaniu z komórkami zdrowymi (linia L929), co mogłoby być dodatkowym atutem.

Wszystkie te właściwości pozwalają sądzić, że azyny znajdują potencjalne zastosowanie jako sondy fluorescencyjne pozwalające na bioobrazowanie komórek, a także wykazujące większą cytotoksyczność wobec komórek nowotworowych.

Badania finansowane w ramach Doktoranckich Grantów Badawczych UŁ.

¹ C. Gui *et al.*, *Chemical Science*, 2017, 8, 1822–1830.

² Q. Hu *et al.*, *Angewante. Chemie International Edition*, 2014, 53, 14225 –14229.

³ J. A. Adamczyk *et al.*, *Journal of Luminescence*, 2021, 229, e 117668.

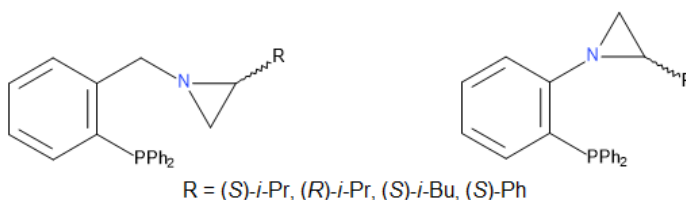
PODSUMOWANIE BADAŃ AKTYWNOŚCI KATALITYCZNEJ CHIRALNYCH AZYRYDINYLOFOSFIN W REAKCJACH ENANCJOSELEKTYWNYCH

Aleksandra Buchcic-Szychowska, Stanisław Leśniak, Michał Rachwalski

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

Kataliza asymetryczna jest dynamicznie rozwijającą się metodą otrzymywania chiralnych układów, które wykazują aktywność biologiczną lub są blokami budulcowymi do syntezy takich związków. Zachowanie wysokiej czystości optycznej produktu reakcji jest szczególnie ważne w przypadku znaczącej różnicy właściwości dla poszczególnych enancjomerów. Konieczne jest zatem poszukiwanie nowych, bardziej efektywnych metod syntezy substancji wykorzystywanych w przemyśle farmaceutycznym czy kosmetycznym.

Wykorzystywanie chiralnych fosfin w syntezie asymetrycznej jest znane od ponad czterdziestu lat^[1,2], jednak zwykle jest to kataliza z wykorzystaniem związków metali ciężkich, takich jak pallad i platyna. Naszym celem była synteza optycznie czystych układów azyrydynylofosfinowych (**Schemat**) oraz zastosowanie ich w reakcjach enancjoselektywnych na dwa sposoby: jako ligandy tworzące związki kompleksowe bardziej „przyjaznymi” metalami (cynk, miedź) oraz jako organokatalizatory. Związki te wykazywały bardzo wysoką aktywność katalityczną w takich przekształceniach jak reakcja Friedela-Craftsa^[3], addycja dietylocynku do aldehydów oraz cyklopropanowanie Simmons-Smitha^[4], a także reakcja Mority-Baylisa-Hillmana. W najbliższej przyszłości planowane jest zbadanie aktywności azyrydynylofosfin w innych reakcjach enancjoselektywnych.



Schemat Struktury ligandów azyrydynylofosfinowych.

Badania wykonano w ramach Grantu NCN Opus nr 2016/21/B/ST5/00421 oraz projektu InterChemMed nr POWR.03.02.00-00-00-1029/16.

¹ M. McCarthy, P. J. Guiry, *Tetrahedron*, 2001, 57, 3809-3844

² S. Lühr, J. Holz, A. Börner, *ChemCatChem*, 2011, 3, 1708-1730.

³ A. Buchcic, A. Zawisza, S. Leśniak, M. Rachwalski, *Catalysts*, 2020, 10, 971-980.

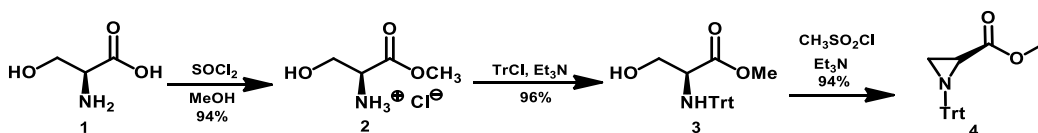
⁴ A. Buchcic-Szychowska, J. Adamczyk, L. Marciniak, A. M. Pieczonka, A. Zawisza, S. Leśniak, M. Rachwalski, *Catalysts*, 2021, 11, 968-979.

ZASTOSOWANIE CHIRALNYCH AMINOAZIRYDYN W SYNTEZIE ASYMETRYCZNEJ

Cyprian Doroszek^{1,2}, Szymon Jarzyński¹¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
Tamka 12, 91-403 Łódź²Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital” Uniwersytetu Łódzkiego
Tamka 12, 91-403 Łódź
UL0225736@edu.uni.lodz.pl

Ostatnie lata to bardzo duży 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. Zastosowanie pierścienia azirydyny jako kluczowego elementu strukturalnego projektowanych układów, wynika z badań, które pokazują ich szczególnie duże powinowactwo w stosunku do jonów cynku.^[1] Celem badań było otrzymanie enancjomerycznie czystych pochodnych 2-(aminoalkilo)azirydyn oraz zbadanie ich właściwości katalitycznych w asymetrycznych reakcjach. Głównym związkiem wyjściowym do uzyskania pochodnych aminoazirydyn był enancjomerycznie czysty ester kwasu *N*-trityloazirydynylo-2-karboksylowego **4**, który wykorzystano w reakcji z drugo- i trzeciorzędowymi aminami w obecności trimetyloglinu, co prowadziło do otrzymania odpowiednich amidów. W następnym etapie zredukowano grupę karbonylową i uzyskano 2-(aminoalkilo)azirydyny, które przebadano pod kątem ich aktywności katalitycznych w asymetrycznych reakcjach Henry'ego i aza-Henry'ego.



Schemat Synteza estru kwasu *N*-trityloazirydyno-2-karboksylowego.

Badania zostały sfinansowane ze środków
IV Edycji Studenckich Grantów Badawczych Uniwersytetu Łódzkiego.

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

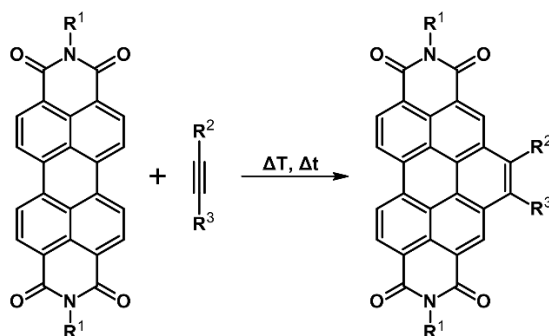
SYNTEZA NOWYCH POCHODNYCH BENZOPERYLENODIIMIDU DO POTENCJALNYCH ZASTOSOWAŃ W ORGANICZNEJ ELEKTRONICE

Aleksandra Fijolek, Marek Matussek, Stanisław Krompiec

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Chemii
fijolek.aleksandra@wp.pl

Pochodne perylenodiimidu to klasa związków budząca znaczne zainteresowanie ze względu na swoje unikalne właściwości, m.in. wysoką stabilność termiczną czy też właściwości optyczne i elektroniczne, co ma szczególne znaczenie w kontekście organicznej elektroniki, zwłaszcza w potencjalnym zastosowaniu ich jako fotostabilnych luminoforów używanych w warstwach aktywnych w organicznych diodach elektroluminescencyjnych (ang. *Organic Light-Emitting Diodes*, OLED). Funkcjonalizacja tej gamy związków pozwala na otrzymanie nowoczesnych materiałów o oczekiwanych właściwościach^[1,2].

Niniejsze badania dotyczą syntezy nowych pochodnych benzoperylenodiimidu za pośrednictwem reakcji cykloaddycji Dielsa-Aldera^[3,4] (**Schemat**). W reakcji tej zastosowano pochodne perylenodiimidu w roli dienu, natomiast rolę dienofila pełniły dipodstawione pochodne acetyleny – zarówno symetryczne jak i niesymetryczne. Synteza związków docelowych została poprzedzona otrzymaniem szeregu wcześniej wspomnianych prekursorów, zawierających motywy fluorenu, karbazolu, bitiofenu i/lub ftalimidu. Struktury wszystkich otrzymanych układów zostały potwierdzone przy użyciu analizy ¹H oraz ¹³C NMR.



Schemat Otrzymywanie pochodnych benzoperylenodiimidu poprzez reakcję cykloaddycji Dielsa-Aldera.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu OPUS 18
(Nr 2019/35/B/ST4/00115).

¹ W. Yan et. al., *Journal of Materials Chemistry C*, 2020, 8, 14773-14781.

² X. Li et. al., *Dyes and Pigments*, 2019, 168, 59-67.

³ S. Krompiec et. al., *Chemistry a European Journal*, 2020, 26, 12150-12157.

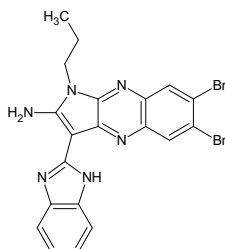
⁴ S. Krompiec et. al., *Molecules*, 2020, 25, 5373.

SYNTEZA I BADANIE WŁAŚCIWOŚCI 2-AMINO-3-(BENZIMIDAZO-2-YLO)-6,7-DIBROMO-1-PROPYLO-PIROLO[2,3-B]CHINOKSALINY

Patrycja Jagielska

Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego
patrycja.jagielska@student.uj.edu.pl

Zjawisko fluorescencji jest szczególnie interesujące ze względu na szeroką możliwość wykorzystania między innymi przy produkcji lamp fluorescencyjnych^[1], badaniu roślin^[2] czy w badaniach kryminalistycznych^[3]. Zjawisko to obserwujemy podczas emisji światła przez cząsteczki wzbudzone poprzez absorpcję promieniowania elektromagnetycznego. Emisja światła jest efektem przejścia elektronu ze stanu wzbudzonego do stanu podstawowego^[4]. Wspomniane zjawisko jest obserwowane dla szerokiej gamy związków organicznych, często heterocyklicznych, których przykładem są pochodne chinoksaliny^[5]. Związki te cieszą się w ostatnich latach dużym zainteresowaniem ze względu na ich zastosowanie jako sensory fluorescencyjne.



Rysunek 2-amino-3-(benzimidazo-2-ylo)-6,7-dibromo-1-propylo-pirololo[2,3-b]chinoksalina

Celem przeprowadzonych badań było uzyskanie związku, pochodnej pirolochinoksaliny, który sam w sobie lub w postaci związków kompleksowych posiada właściwości fluorescencyjne. Otrzymana pochodna to 2-amino-3-(benzimidazo-2-ylo)-6,7-dibromo-1-propylo-pirololo[2,3-b]chinoksalina. Dołączenie atomów bromu jako podstawników pierścienia chinoksaliny otwiera drogę modyfikacji układu fluoroforowego. Otrzymany związek scharakteryzowano za pomocą spektroskopii ¹H NMR, IR oraz wykonano pomiary widm UV-Vis i fluorescencyjnych..

¹ Ł. Starzak, S. Bek, *Mikroelektronika i Informatyka: prace naukowe*, 2007, 7, 117-121.

² M. D. Cetner, P. Dąbrowski, I. A. Samborska, I. Łukasik, T. Swoczyna, S. Pietkiewicz, W. Bąba, H. M. Kalaji, *Kosmos*, 2016, 65, 197-205.

³ D. Wilk, *Paradygmaty kryminalistyki*, 2016, 229-247.

⁴ P. W. Atkins. *Chemia fizyczna*, Wydawnictwo PWN, Warszawa, 2001, 486-488.

⁵ K. Ostrowska, M. Żyłewski, K. Walocha, *Heterocycles*, 2002, 57, 1413-1421.

SYNTEZA AMIDOKWASÓW POSS W CIELE STAŁYM — EFEKTYWNA I ZIELONA METODA W PREPARATYCE PREKURSORÓW ZAAWANSOWANYCH MATERIAŁÓW

Barbara Kaczmarek¹, Mariusz Szolyga², Dawid Frąckowiak³

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,

²Poznański Park Naukowo-Technologiczny

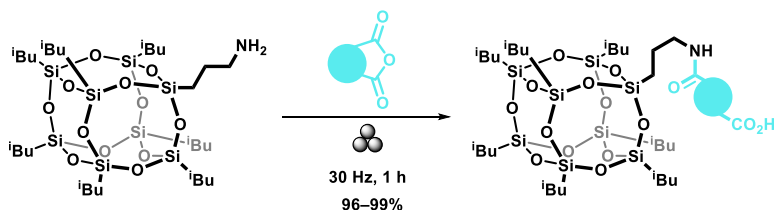
³Centrum Zaawansowanych Technologii

bar.kacz.00@gmail.com

Amidokwasy POSS należą do silseskwiksianów klatkowych, krzemowych związków nieorganiczno-organicznych, dobrze opisanych we współczesnej literaturze naukowej. Stanowią one obiecujące prekursory do rozmaitych materiałów (kompozytów, polimerów). Jak dotąd, najlepiej opisane zostały związki syntezowane z bezwodnika bursztynowego i maleinowego (ten ostatni jest dostępny komercyjnie)^[1,2].

Synteza amidokwasów nie jest trudna, lecz charakteryzuje ją szereg niedogodności, takich jak wykorzystanie dużej ilości rozpuszczalników i dodatków oraz wysoka temperatura. Czynniki te wpływają na problematyczne skalowanie procesu oraz jego koszty. Dzięki zastosowaniu mechanochemii można zsyntezować amidokwasy POSS w reakcji kondensacji bezwodników organicznych z aminową pochodną POSS bez użycia rozpuszczalników oraz innych substancji (**Schemat**)^[3].

Na niniejszym posterze zostanie omówione mechanochemiczne otrzymywanie wybranych amidokwasów POSS. Ponadto, zostanie położony nacisk na skalowanie procesu oraz dyskusję problemów technicznych napotkanych w trakcie badań^[4].



Schemat Synteza mechanochemiczna amidokwasów POSS.

Badania finansowane w ramach grantu NCN SONATA 13 (UMO-2017/26/D/ST5/00192).

¹ M. B. Hu, et al. *Langmuir*, 2013, 29(19), 5714–5722.

² L. Dai et al., US 9842679, Grudzień 12, 2017.

³ D. Margetić, V. Štrukil, *Mechanochemical Organic Synthesis*, Elsevier, Cambridge, 2016.

⁴ B. Kaczmarek, M. Szolyga, D. Frąckowiak, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2021,

DOI: 10.1021/acssuschemeng.1c05188.

CHALCOGENOPHENE BASED LIQUID CRYSTALLINE EMITTERS FOR TUNABLE OPTICAL MICROCAVITIES

Jakub Karcz¹, Natan Rychłowicz¹ Jacek Szczytko², Przemysław Kula¹

¹Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii

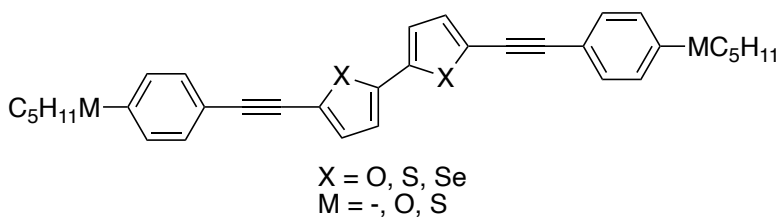
²Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, Instytut Fizyki Doświadczalnej

jakub.karcz@wat.edu.pl

Optical microcavities serve as a building blocks for many electro-optical devices being unique laboratory for quantum optics and photonics. The object, playing key role in this laboratory is a half-light, half-matter quasiparticle – the exciton-polariton. Microcavities filled with liquid crystalline medium allow the change of orientation of the molecules during the experiment thus give the possibility to tune the modes of microcavities^[1,2]. We proposed the new liquid crystalline system – LC nematic material doped with LC emitting dye, which combines self-organizing properties with tunability of emission of microcavity and generations of excitons.

In this work, we present the design and synthesis of the new class of LC emitters – compounds based on bichalcogenophenes – bifuran, bithiophene and biselenophene. The general structure of designed compounds is shown below.

The first members oxygen triad influencing the chemistry of chalcogenophenes, thus each molecular core required dedicated synthetic approach. Nine new compounds were synthesized. Their mesomorphic and optical properties, i.e. absorption and emission spectra were measured. Strong atom type presence-properties dependence will be discussed in detail.



Scheme General structure of designed compounds.

Acknowledgment: This work was supported by the National Science Centre grant no. UMO-2019/33/B/ST5/02658.

¹ K. Rechcinska et al., *Science*, 366, 6466, 727–730.

² M. Król et al., *Optica*, 8, 2, 255.

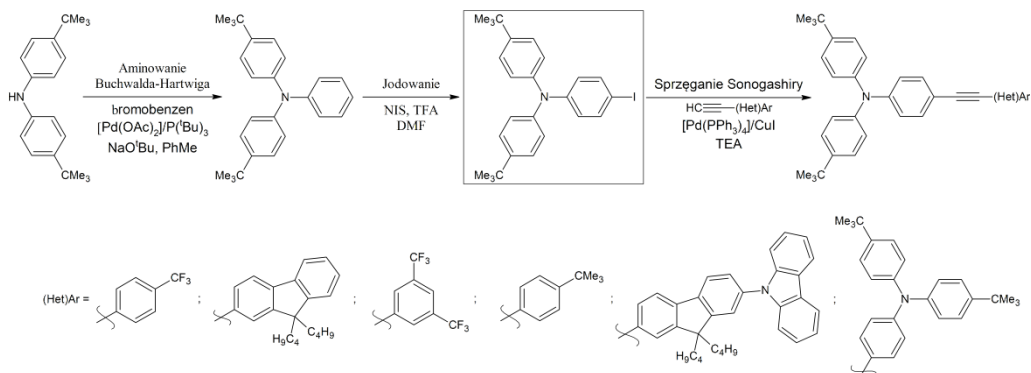
NOWE LUMINESCENCYJNE MATERIAŁY MOLEKULARNE OPARTE NA STRUKTURZE N'-N-DI(P-TERTBUTYLOFENYLO)ANILINY: SYNTEZA I WŁAŚCIWOŚCI

Karol Karwath, Marek Matussek, Stanisław Krompiec

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Chemii
kkarwath97@gmail.com

N'-N-di(*p*-*tert*-butylofenylo)anilina oraz jej pochodne stanowią interesującą grupę związków wykorzystywanych pod kątem warstw transportujących dziury elektronowe w organicznych diodach luminescencyjnych (OLED ang. *organic light-emitting diode*), organicznych ogniwach słonecznych (OSC ang. *organic solar cell*), ogniwach słonecznych z perowskitu (PSC ang. *perovskite solar cell*) czy czujnikach molekularnych^[1,2].

Niniejsze badania dotyczą syntez nowych luminescencyjnych materiałów molekularnych za pośrednictwem reakcji Aminowania Buchwalda-Hartwiga^[3,4], Jodowania^[5] oraz Sprzęgania Sonogashiry^[6,7] (**Schemat**). Struktury wszystkich otrzymanych związków (półproduktów oraz materiałów docelowych) zostały potwierdzone przy użyciu analizy ¹H i ¹³C NMR.



Schemat Synteza nowych pochodnych opartych na strukturze N'-N-di(*p*-*tert*-butylofenylo)aniliny.

*Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu OPUS 17
(Nr 2019/33/B/ST4/00962).*

¹ S. Mathew et al., *Journal of Materials Chemistry*, 2011, 21, 7166-7174.

² S. Maddala et al., *Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 8958-8972.

³ P. A. Forero-Cortes et al., *Organic Process Research and Development*, 2019, 23, 1478-1483.

⁴ M. Anand et al., *ACS Catalysis*, 2020, 10, 336-345.

⁵ R. Okamura et al., (SUMIMOTO CHEMICAL COMPANY LIMITED), JP2015/86215, 2015.

⁶ M. Krak et al., *RSC Advances*, 2014, 4, 53442-53466.

⁷ A. M. Thomas et al., *RSC Advances*, 2014, 4, 21688-21698.

SYNTEZA NOWYCH POCHODNYCH BENZO[*ghi*]PERYLENOTRIIMIDU

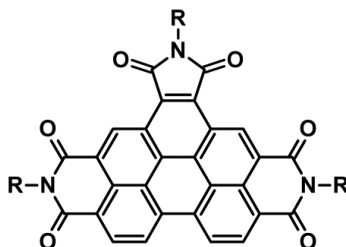
Klaudia Kaszuba, Marek Matussek, Stanisław Krompiec

Uniwersytet Śląski, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Chemii
kklaudia.kaszuba@gmail.com

Pochodne benzo[*ghi*]peryleneotriimidu (BPTI) (**Schemat**) zyskały zainteresowanie przede wszystkim ze względu na szereg unikalnych właściwości fizykochemicznych, którymi się charakteryzują. Związki te wykazują doskonałe właściwości optoelektroniczne, a co więcej cechuje je wysoka fotostabilność, a także stabilność elektrochemiczna i termiczna, które są pożądanymi elementami w przypadku opracowywania organicznych materiałów fotowoltaicznych (OPV)^[1,2].

Wspomniane właściwości spowodowane są strukturą jednostki. Cząsteczka BPTI jest planarnym, aromatycznym, rozbudowanym π -sprężonym układem, a jej rdzeń stanowi perylen. Omawiana grupa pochodnych może być modyfikowana na wiele sposobów, w tym poprzez bezpośrednie podstawienie do trzech jednostek imidowych. Motyw charakteryzuje się ponadto niezwyklejmi właściwościami elektronoakceptorowymi, co sprawia, że molekuly mogą mieć znaczący wpływ na rozwój organicznych ogniw słonecznych^[1,2]. Co więcej, pochodne BPTI charakteryzują się wysoką energią powinowactwa elektronowego, dobrą mobilnością ładunków ujemnych w ciele stałym, a także absorpcją promieniowania w szerokim zakresie UV-Vis^[3].

Ze względu na właściwości oraz potencjalne zastosowanie, jakimi cechują się niniejsze związki, zsyntezowano szereg pochodnych BPTI zróżnicowanych pomiędzy sobą rodzajem podstawnika obecnego przy pięcioczłonowym pierścieniu imidowym. Dla otrzymanych cząsteczek przeprowadzono analizę widm NMR (¹H, ¹³C), mającą na celu potwierdzenie ich budowy chemicznej.



Schemat Wzór ogólny pochodnych benzo[*ghi*]peryleneotriimidu (BPTI) R = alkil; aryl; (hetero)aryl

*Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu OPUS 18
(Nr 2019/35/B/ST4/00115).*

¹ L. C. K. Viswanath et al., *Dyes and Pigments*, 2016, 134, 453-458.

² H.-C. Chen et al., *Chemistry - A European Journal*, 2018, 24, 17590-17597.

³ H. Langhals et al., *Journal of Organic Chemistry*, 2013, 78, 5889-5897.

MECHANOCHEMIA JAKO ALTERNATYWNA METODA SYNTEZY POCHODNYCH MOCZNIKOWYCH I TIOMOCZNIKOWYCH POSS®

Paulina Kijewska¹, Katarzyna Kutny¹, Mariusz Szolyga², Dawid Frąckowiak³

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii

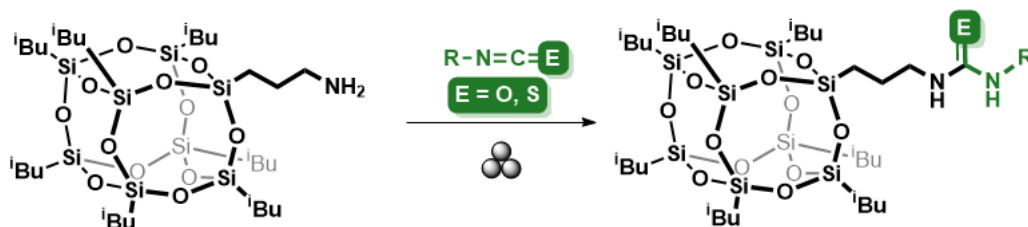
²Poznański Park Naukowo-Technologiczny

³Centrum Zaawansowanych Technologii UAM

paulina.kijewska98@gmail.com

Wśród znanych silseskwioxanów pochodne mocznikowe i tiomocznikowe należą do słabo zbadanej grupy związków. Znane są monopodstawione tiomoczniki POSS®^[1] oraz hantlowe silseskwioxany zawierające jednocześnie ugrupowanie tiomocznikowe i mocznikowe^[2]. Metody ich syntezy wiążą się jednak z koniecznością stosowania rozpuszczalników, prowadzeniem reakcji w atmosferze argonu oraz dodatkowymi procedurami oczyszczania.

Ciekawą alternatywą wobec tej metody może być synteza mechanochemiczna. Na posterze przedstawione zostaną wyniki najnowszych badań bezrozpuszczalnikowej addycji nukleofilowej aminopochodnej POSS® do wybranych izocyjanianów i izotiocyanianów (**Schemat**). Reakcje mechanochemiczne przebiegają na ogół bez rozpuszczalników lub z ich niewielką ilością oraz charakteryzują się efektywnością, prostotą i łatwością w skalowaniu, stąd doskonale wpisują się w zasady zielonej chemii.



Schemat Mechanochemiczna addycja nukleofilowa aminopochodnej POSS® do heterokumulenów.

Badania zostały sfinansowane z grantu Narodowego Centrum Nauki
SONATA 13 (UMO-2017/26/D/ST5/00192).

¹ C. Xue, M. Liu, Z. Zhang, J. Han., C. Wang, L. Wang, Z. Xiao, W. Zhu., *CCS Chemistry*, 2020, 2, 478-487.

² N. Rey, S. Carenco, C. Carcel, A. Ouali, D. Portehault, M. Wong Chi Man, C. Sanchez, *European Journal of Inorganic Chemistry*, 2019, 27, 3148-3156.

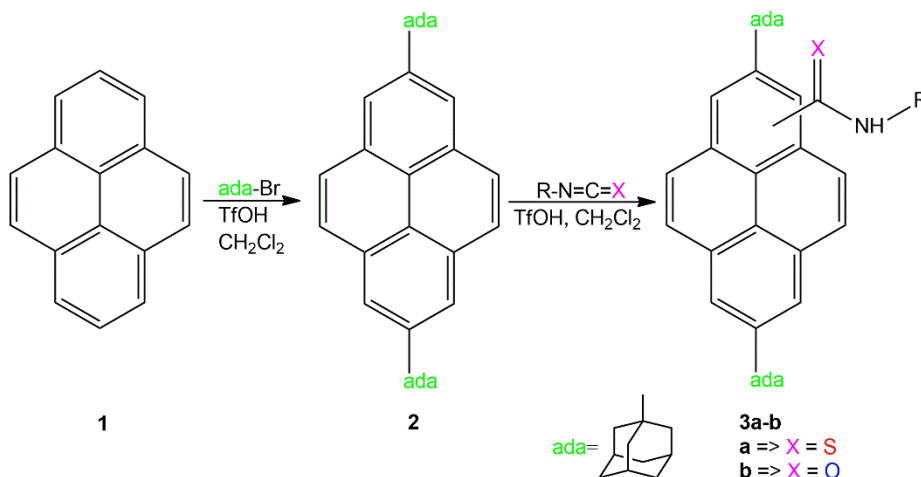
SYNTEZA NOWYCH POCHODNYCH 2,7-DIADAMANTYLOPIRENU

Karolina Koprowska, Anna Wrona-Piotrowicz

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
koprowska_karolina@interia.pl

Piren oraz jego pochodne, szczególnie zawierające w swej budowie duże objętościowo podstawniki takie jak grupy *tert*-butylowe czy adamantylowe, posiadają interesujące właściwości fizykochemiczne. Ze względu na szczególną reaktywność i właściwości fotofizyczne – długie czasy życia fluorescencji, wysoką wydajność kwantową fluorescencji, zarówno w roztworze jak i w ciele stałym oraz fluorescencję zależną od środowiska otaczającego fluorofor^{[1],[2]}, związki te znajdują zastosowanie w tworzeniu nowych materiałów do optoelektroniki czy czujników fluorescencyjnych^[3].

W niniejszym komunikacie chciałabym przedstawić syntezę nowych fluoroforów opartych na szkielecie adamantylopirenu. Wykazaliśmy, że 2,7-diadamantylopiren w obecności kwasu trifluorometanosulfonowego ulega reakcji typu Friedla-Craftsa z izotiocyanianami oraz izocyjanianami dając odpowiednio tioamidy **3a** i amidy **3b** (**Schemat**) z wysokimi wydajnościami. Otrzymane związki wykazują interesujące właściwości fotofizyczne, w tym fluorescencję zależną od środowiska otaczającego fluorofor, dzięki czemu mogą zostać wykorzystane m.in. jako sondy środowiska.



Schemat Synteza pochodnych 2,7-diadamantylopirenu

¹ A. Wrona-Piotrowicz et al., *Beilstein Journal of Organic Chemistry*, 2017, 13, 1032 – 1038.² A. Wrona-Piotrowicz et al., *The Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 11134-11139.³ T. M. Figueira-Duarte et al., *Chemical Reviews*, 2011, 111, 7260-314.

IMINY TRIFLUOROACETONITRYLU W AKCJI, CZYLI DOSTĘP DO FLUOROWANYCH POCHODNYCH 1,3,4-TRIAZYN-6-ONÓW W JEDNYM AKCIE

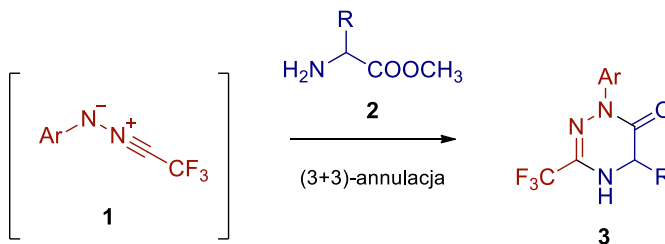
Anna Kowalczyk^{1,2}, Greta Utecht-Jarzyńska¹, Małgorzata Celeda¹, Marcin Jasiński¹

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

²Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych

anna.kowalczyk@edu.uni.lodz.pl

Iminy trifluoroacetonytrylu typu **1** to zubożone elektronowo związki 1,3-dipolarne stanowiące dogodne reagenty do reakcji (3+2)-cykloaddycji^[1]. W ostatnim czasie zwróciliśmy uwagę na nukleofilowo-elektrofilowy charakter tej grupy połączeń wykazując, że nitryloiminy **1** w reakcjach z odpowiednimi reagentami dwufunkcyjnymi (np. związkami α-merkaptokarbonyłowymi) łatwo ulegają anulacji-(3+3) otwierając dostęp do heterocyklicznych sześciocłonowych^[2]. Tę interesującą cechę nitryloiminu typu **1** wykorzystaliśmy ostatnio w reakcjach z estrami metylowymi naturalnych aminokwasów (**2**). Zgodnie z oczekiwaniem jako wyłączone produkty reakcji otrzymano optycznie czyste pochodne 1,2,4-triazyn-6-onów **3**, które posłużą jako związki modelowe do wstępnej oceny cytotoksyczności tej unikatowej klasy trifluorometylowanych heterocykli azotowych.



Schemat Synteza trifluorometylowanych pochodnych 1,3,4-triazynonu w reakcji (3+3)-annulacji imin trifluoroacetonytrylu z estrami metylowymi aminokwasów.

Badania zrealizowano w oparciu o finansowanie w ramach programu IDUB (Uniwersytet Łódzki, grant no. 3/IDUB/DOS/2021).

¹(a) G. Młostoń et al., *Journal of Fluorine Chemistry*, 2016, 192, 147-154; (b) G. Utecht et al., *Organic and Biomolecular Chemistry*, 2018, 16, 1252-1257.

²G. Utecht-Jarzyńska et al., *Journal of Fluorine Chemistry*, 2021, 242, 109702.

MECHANOCHEMIA W PREPARATYCE SIARKOWYCH POCHODNYCH SILSESKWIOKSANÓW KLATKOWYCH

Natalia Pietras¹, Dawid Frąckowiak²

¹ Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
Naukowe Koło Chemików Wydziału Chemii UAM

² Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii
nataliapietras1@gmail.com

W 1946 roku Scott po raz pierwszy zsyntezował związek o wzorze $[\text{MeSiO}_{1.5}]_8$ i strukturze kubicznej^[1], tworząc tym samym nową grupę związków, która w ostatnich latach cieszy się dużym zainteresowaniem. Wiele silseskwioksanów klatkowych (ang. Polyhedral Oligomeric Silsesquioxanes – POSS®) o ogólnym wzorze $[\text{RSiO}_{1.5}]_8$ ^[2] jest obecnie komercyjnie dostępnych. Należy do nich również pochodna siarkowa $[\text{tBu}_7\text{SiO}_{1.5}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{SH}]$ (POSS-SH). Obecność reaktywnej grupy tiolowej pozwala na różnorodne modyfikacje samego związku oraz wprowadzanie go w większe struktury, np. polimerów^[3,4]. Jedną z ciekawych możliwości funkcjonalizacji tego związku jest reakcja „click” z izocyjanianami oraz izotiocyanianami. Pochodne uzyskane w ten sposób nie zostały jednak dobrze zbadane, a opublikowane dotychczas prace mówią jedynie o reakcjach zachodzących na szczotkach polimerowych^[4,5]. Synteza tiokarbaminianów wymaga wysokich (50–150°C), lub niskich (0–10°C) temperatur. Ponadto, otrzymane produkty często muszą być dodatkowo oczyszczane, a wydajności izolacyjne nie zawsze są wysokie^[6].

Dobłą alternatywą wydaje się być synteza w warunkach mechanochemicznych, która przebiega bez użycia rozpuszczalników. Charakter reakcji „click” w której nie powstaje żaden produkt uboczny, sprawia że bezpośrednio po reakcji otrzymujemy czysty związek — niewymagający dalszego oczyszczania.

Na moim posterze zostaną zaprezentowane wstępne wyniki badań nad funkcjonalizacją POSS-SH, problemy związane z samą syntezą związku wyjściowego, a także propozycje ich rozwiązania.

Badania finansowane w ramach grantu NCN SONATA 13 (UMO-2017/26/D/ST5/00192).

¹ D. W. Scott, *Journal of the American Chemical Society*, 1946, 68, 356-358.

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

³ R. Guo, Y. Liu, L. Zhou, N. Li, G. Chen, Z. Zhou, Q. Li, *Journal of Polymer Science*, 2020, 58, 3183-3195.

⁴ R. M. Hensarling, S. B. Rahane, A. P. LeBlanc, B. J. Sparks, E. M. White, J. Locklin, D. L. Patton, *Polymer Chemistry*, 2011, 2, 88-90.

⁵ R. M. Hensarling, V. A. Doughty, J. W. Chan, D. L. Patton, *Journal of the American Chemical Society*, 2009, 131, 14673-14675.

⁶ M. P. Wachter (Ortho Pharmaceutical Corporation), US 4 066 681, 1978.

SYNTHESIS AND PHOTOPHYSICAL PROPERTIES OF DOUBLY B/N-DOPPED PYRROLO[3,2-B]PYRROLES

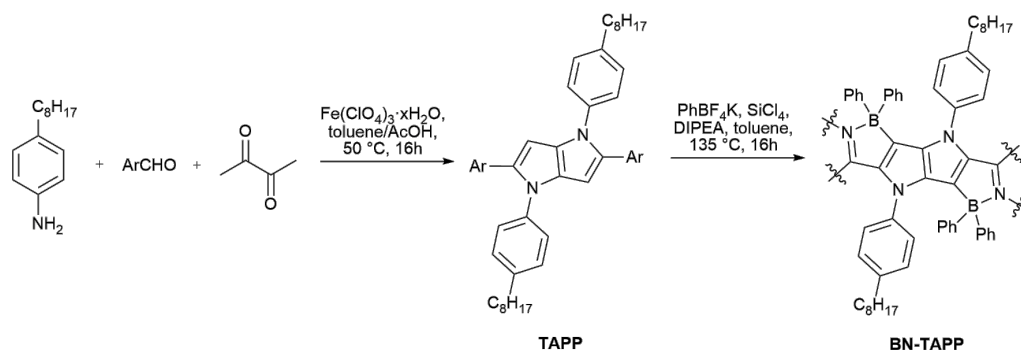
Marta Przybył^{1,2}, Mariusz Tasior¹, Daniel Gryko¹

¹ Institute of Organic Chemistry PAS

² University of Warsaw, Faculty of Chemistry

m.przybyl3@student.uw.edu.pl

A two-step synthetic route to efficiently fluorescent, doubly B/N doped pyrrolo[3,2-b]pyrroles has been developed^[1] (**Scheme**). A series of four-coordinate boron-containing derivatives were synthesized and found to be significantly stable, strongly absorbing and red/IR fluorescent with fluorescence quantum yields reaching 0.9. Post functionalization of B/N doped pyrrolo[3,2-b]pyrroles has led to red-shift in absorption- and emission spectra. The reduction of HOMO-LUMO gap due to presence of B-N dative bond, high photostability and rich electrochemistry results in potential optoelectronics applications.



Scheme The synthesis of four-coordinate boron-containing ladder-type pyrrolo[3,2-b]pyrroles.

*This work was funded by Foundation for Polish Science
(Grant no. TEAM/2016-3/22 POIR.04.04.00-00-3CF4/16-00).*

¹D. T. Gryko et al., *Going beyond the borders: pyrrolo[3,2-b]pyrroles with deep red emission* [Accepted manuscript], 2021, Institute of Organic Chemistry Polish Academy of Sciences.

LOOK ON THE BRIGHT SIDE: EMISSION TUNING IN LIQUID CRYSTALS

Natan Rychłowicz, Jakub Karcz, Przemysław Kula

Military University of Technology, Faculty of Advanced Technologies and Chemistry
natan.rychlowicz@wat.edu.pl

Modulation of light is a property which made liquid crystals useful in many branches of technology. Majority of applications facilitate liquid crystals as electrooptic modulators – light from a source is modulated by liquid crystals. Light emitting liquid crystals are also a subject of research as they can be used for active components. Common molecular design of rod-like liquid crystals – aromatic molecules with polar substituent and terminal chain – allows to obtain emission in near ultraviolet or visible blue. To obtain red-shift of the emission, a few strategies can be adopted: extension of π -conjugation in a rigid core, introduction of strong electron withdrawing and/or strong electron accepting groups, and introduction of heavy atoms into the molecule. Each of these strategies have a strong impact on mesomorphic properties of final compound.

In this work we present synthesis and properties of liquid crystalline molecules designed as emitters. Compounds belong to different classes. Structural changes resulting in enhancement of emissive properties often result in suppression of mesomorphic properties. Introduction of strong withdrawing groups allows to shift emission maximum above 500nm without suppression of nematic phase.

This work was supported by the National Science Centre grant no. UMO- 2019/33/B/ST5/02658.

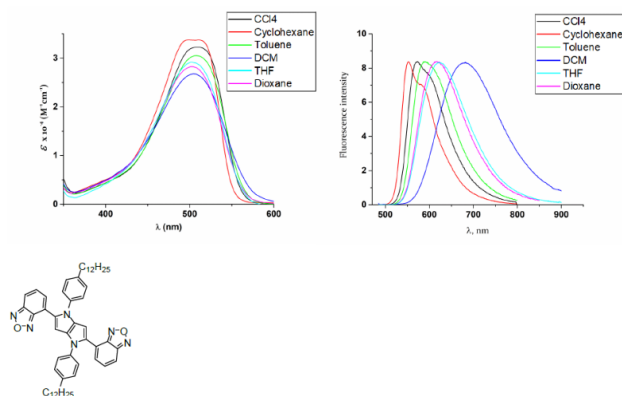
Synthesis and photophysical properties of pyrrolo[3,2-b]pyrroles synthesized from 2,1,3-benzoxadiazole and 2,1,3-benzothiadiazole derivatives

Bartosz Szymański^{1,2}, Daniel Gryko²

¹ Institute of Organic Chemistry PAS

² University of Warsaw, Faculty of Chemistry
bk.szymanski@student.uw.edu.pl

1,2,4,5-tetraarylpyrrolo[3,2-b]pyrroles (TAPPs) are functional dyes, well-known for their unique photophysical properties^[1]. They have already been applied in research related to symmetry breaking in excited state, solvatofluorochromism and organic light-emitting diodes (OLEDs). In this work four TAPPs were synthesized from p-dodecylaniline, diacetyl and 2,1,3-benzoxadiazole or 2,1,3-benzothiadiazole formyl derivatives. Despite structural similarities, these compounds vary between each other if we compare their photophysical properties in different solvents. All of them have a maximum of emission beyond 600 nm in polar solvents (**Scheme**), with quantum yield up to 0.6. Moreover, maximum of an absorption is almost constant for each compound, independently of the used solvent.



Scheme Solvatofluorochromism of TAPP synthesized from 4-formyl-2,1,3-benzoxadiazole, diacetyl and p-dodecylaniline as an example of photophysical properties of similar compounds.

This work was financed by an OPUS grant from the National Science Centre.

I thank Dr Olena Vakuliuk and Prof. Daniel Gryko and other members of Daniel Gryko's Research Group for collaboration and their support.

¹ D. Gryko et al., *Organic Chemistry Frontiers*, 2019, 6, 2939-2948.

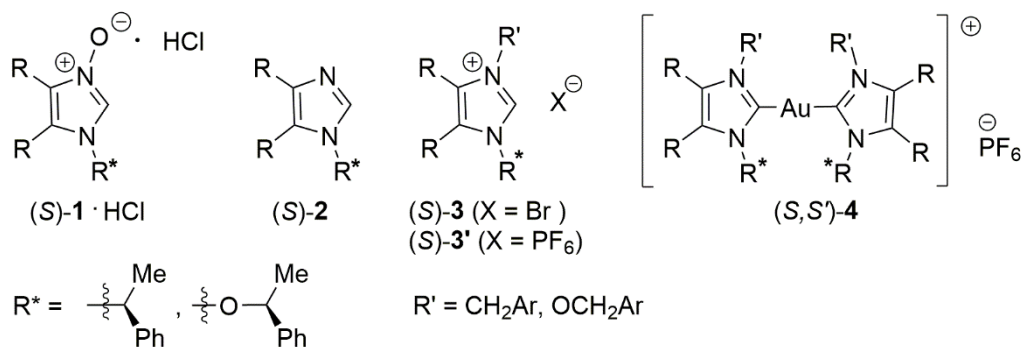
PRÓBY OTRZYMYWANIA KOMPLEKSÓW Au(I) Z KARBENAMI GENEROWANYMI Z CHIRALNYCH SOLI IMIDAZOLIOWYCH

Adrian Warcholiński, Emilia Obijalska, Grzegorz Młostoń

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej
adrian.warcholinski@gmail.com

Nukleofilowe, *N*-heterocykliczne karbeny (NHCs) znalazły szerokie zastosowanie w chemii organicznej między innymi organokatalizie i chemii metaloorganicznej do otrzymywania kompleksów z metalami takimi jak Au lub Ag. Prekursorami takich karbenów są najczęściej sole imidazoliowe lub triazoliowe.

Celem badań było zoptymalizowanie metody otrzymywania kompleksów złota z karbenami otrzymywanymi z enancjomerycznie czystych soli imidazoliowych o ogólnej strukturze typu (S)-**3'** (**Schemat**). Sole imidazoliowe (S)-**3** otrzymano w wyniku alkilowania *N*-tlenków (S)-**1** lub imidazoli (S)-**2** przy użyciu bromków alkilowych. Ze względu na trudności w oczyszczaniu otrzymywanych bromków (S)-**3** (X = Br) postanowiono wymienić anion bromkowy na heksafluorofosforanowy co doprowadziło do otrzymania soli (S)-**3'** (X = PF₆) o znacznie lepszej zdolności do krystalizacji. Jak wskazuje literatura heksafluorofosforany imidazoliowe są dobrymi substratami do otrzymywania bisimidazoliowych kompleksów złota, natomiast bromki sprawdzają się lepiej do otrzymywania monokompleksów^[1]. W ramach prac przeprowadzono próby syntezy kompleksów typu **4** przez traktowanie soli (S)-**3'** tlenkiem srebra oraz w kolejnym etapie (Me)₂SAuCl.



Schemat

Badania zostały sfinansowane ze środków NCN: grant #2016/23/G/ST5/04115/I.

¹ D. Curran, H. Müller-Bunz, S. I. Bär, R. Schobert, X. Zhu, M. Tacke, *Molecules*, 2020, 25, 3474.

CHEMIA POLIMERÓW I PRZEMYSŁOWA

WYTWARZANIE EMULSJI W/O PRZY UŻYCIU SZKLANYCH I POLIPROPYLENOWYCH MEMBRAN DYNAMICZNYCH

Adrianna Frankiewicz, Jacek Różański

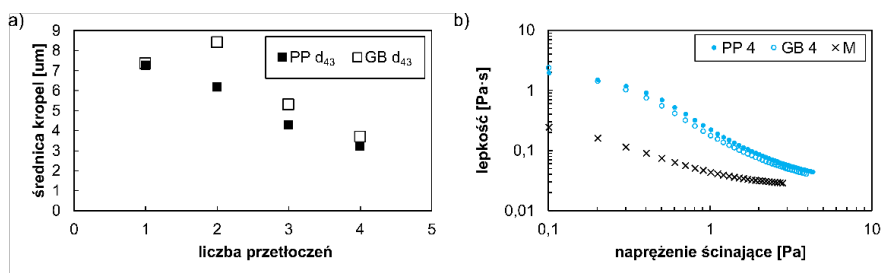
Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Zakład Inżynierii i Aparatury Chemicznej
adrianna.p.kuczora@doctorate.put.poznan.pl

Przeprowadzono eksperyment mający na celu ocenę efektywności redukcji rozmiaru kropeł emulsji w/o podczas kilkukrotnego przetłoczenia jej przez tę samą membranę dynamiczną. Zgodnie z doniesieniami literaturowymi dla emulsji o/w kilkukrotne przetłoczenie powinno prowadzić do redukcji rozmiaru kropeł oraz do zawężania rozkładu średnic kropeł^[1].

Badanie przeprowadzono dla złoża cząstek polipropylenu (PP) oraz kulek szklanych (GB) o jednakowej klasie ziarnowej. Emulsje modelowe przetłaczano przez membranę przy wartości ciśnienia 6 bar. Oceniano wielkość kropeł oraz właściwości reologiczne emulsji po pierwszym, drugim, trzecim oraz czwartym przetłoczeniu. Przykładowe wyniki przedstawiono na rysunku.

Uzyskane zależności średnich średnic de Brouckere'a (d_{43}) od krotności przetłoczeń wskazują, że kolejne przetłoczenia powodują redukcję rozmiaru kropeł emulsji. Zauważalna jest różnica między złożami – kulki szklane prowadzą do uzyskania wyższych wartości d_{43} co wiąże się z obecnością stosunkowo dużych kropeł.

Przetłaczanie przez membranę powodowało znaczny wzrost lepkości emulsji w porównaniu do lepkości premiksu (M). Dodatkowo przetłaczanie emulsji przez warstwę cząstek polipropylenu prowadziło do większego wzrostu lepkości niż przetłaczanie przez warstwę cząstek szklanych. Uzyskane wyniki sugerują, że membrana szklana jest mniej efektywna w redukowaniu średnic kropeł emulsji w/o od membrany wykonanej z polipropylenu.



Rysunek Wpływ ilości przetłoczeń na średnice kropeł (a) oraz właściwości reologiczne emulsji w/o (b)

Praca została sfinansowana przez Ministerstwo Edukacji i Nauki.

¹ G. T. Vladislavjević et al., *Journal of Membrane Science*, 2004, 244, 97-106.

WYSOKOCIŚNIENIOWA KATIONOWA I ORGANOKATALITYCZNA POLIMERYZACJA Z OTWARCIEM PIERŚCIENIA γ -BUTYROLAKTONU

Luiza Orszulak¹, Roksana Bernat¹, Paulina Maksym², Kamil Kamiński³

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Chemii

²Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Inżynierii Materiałowej

³Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Instytut Fizyki

luiza.orszulak@gmail.com

Poliestry alifatyczne wykazują szeroki potencjał aplikacyjny w różnych gałęziach przemysłu, a z uwagi na ich biokompatybilność i zdolność do hydrolitycznej biodegradacji, stanowią atrakcyjne materiały do zastosowań (bio)medycznych. Spośród nich, na szczególną uwagę zasługuje poli(γ -butyrolakton) (PGBL), który na tle innych poliestrów alifatycznych wyróżnia się najkrótszym czasem biodegradacji (8-52 tygodni)^[1]. Co ciekawe, polimeryzacja typu ROP jego cyklicznego prekursora (γ -butyrolaktonu - GBL) wykazuje niekorzystną termodynamikę, wynikającą ze stabilnego pięciocząłowego pierścienia GBL. Stąd, polimeryzacje typu ROP bazujące na klasycznych rozwiązaniach (metaloorganiczne układy inicjująco/katalityczne) zazwyczaj zawodzą. W efekcie, otrzymane PGBL charakteryzują się małym ciężarem cząsteczkowym (M_n) (oligomery) i otrzymywane są z niewielką wydajnością^[2]. Dopiero zastosowanie ultra-niskiej temperatury lub ultra-wysokiego ciśnienia korzystnie wpływa na wzrost M_n i wydajność procesu polimeryzacji.

Głównym celem badań było otrzymanie ultraczystego PGBL w wyniku procesów typu ROP o charakterze kationowym^[3] i organokatalitycznym^[4] (z użyciem odpowiednio kwasów organicznych lub TBD) oraz czynnika fizycznego – ciśnienia. Przeprowadzone eksperymenty w różnych warunkach termodynamicznych dowodzą, że zastosowanie ciśnienia ($p=75$ - 1500 MPa) pozwala na uzyskanie polimerów o lepszych parametrach (makro)strukturalnych (kationowy ROP: $M_n=2200$ - 9700 g/mol, $\bar{D}=1,05$ - $1,46$; organokatalityczny ROP: $M_n=2800$ - 15000 g/mol, $\bar{D}=1,12$ - $1,89$), w znacznie wyższej temperaturze niż dotychczas opisano, oraz ze znacznie większą wydajnością. Wykazano, że kompresja układu pozwala na skrócenie czasu reakcji (nawet do 1h!). Uzyskane makrocząsteczki zostały kompleksowo scharakteryzowane przy użyciu technik: ^1H NMR, ^{13}C NMR, FT-IR, SEC-LALLS, MALDI-TOF, DSC, BDS, SEM. Ponadto, zbadano właściwości reologiczne oraz biologiczne otrzymanych polimerów, co wskazuje na interdyscyplinarny charakter prowadzonych badań.

*Niniejsze badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki
w ramach projektu SONATA (DEC-2018/31/D/ST5/03464).*

¹ L. S. Nair et al., *Progress in Polymer Science*, 2007, 32, 762–798.

² A. Bhaw-Luximon et al., *Macromolecular Symposia*, 2006, 231, 60-68.

³ R. Bernat et al., *RSC Advances*, 2021, 11, 34806-34819.

⁴ R. Bernat et al., *Polymer*, 2021, 233, 124166.

THE IMPACT OF THE PROCESS PARAMETERS ON SYNGAS CONVERSION AND PRODUCT SELECTIVITY IN DIMETHYL ETHER SYNTHESIS

Ewelina Pawelczyk, Andrzej Rogala

Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej
ewelina.pawelczyk@pg.edu.pl

The rising demand of industrial evolution by solving energy crisis due to limited fossil resources and increasing environmental pollutants have been driving the efforts to develop alternative clean fuel technologies^[1,2]. Dimethyl ether (DME) is a multi-purpose raw material in chemical industry and environmentally-friendly fuel that can be used as an excellent alternative to liquefied petroleum gas (LPG) and diesel fuel^[3]. Recently, the direct route of production of dimethyl ether, where DME is directly produced from syngas over hybrid catalyst, is gaining great interest^[4].

In the present work, the effect of pressure and temperature in the direct synthesis of DME has been investigated with special focus on the syngas conversion and DME selectivity. The processes were carried out in the slurry phase reactor in the presence of hybrid catalyst CuO-ZnO-Al₂O₃/γ-Al₂O₃ in pressure 55-65 bar and temperature 260-270°C. Synthesis gas conversion increased with temperature and pressure, however, in the process carried out at 270°C and 65 bar, the catalyst was partially deactivated. High temperature negatively affected on the DME selectivity. The optimal process conditions in the investigated range were found: 260°C and 60 bar.

¹ M. Krupa et al., *Przemysł Chemiczny*, 2014, 9, 1621–1627.

² Z. Azizi et al., *Chemical Engineering and Processing: Process Intensification*, 2014, 82, 150–172.

³ T. A. Semelsberger et al., *Journal of Power Sources*, 2006, 156, 497–511.

⁴ K. Saravanan et al., *Applied Catalysis B: Environmental*, 2017, 217, 494–522.

SELF-HEALABLE HYDROGEL PLATFORMS FOR ENHANCED DRUG SOLUBILITY

Piotr Ziemczonek^{1,2}, Monika Gosecka², Mateusz Gosecki²

¹ Centre of Molecular and Macromolecular Studies, Polish Academy of Sciences

² Department of Molecular Physics, Lodz University of Technology

piotr.ziemczonek@cmm.lodz.pl

Nanomedicine today struggles with the poor solubility of novel synthesized drugs in water. Drug delivery platforms increasing the solubility is of great importance. Locally administered, it would also decrease the therapeutic dose and lower the toxicity^[1]. The properties of polymers allow for the increase in the solubility of the drugs and more controlled release^[2]. Moreover, hydrogels made of reversibly cross-linked molecules carrying the drug can adjust their shape to cover the affected sites, improving its retention time comparing to conventional formulation.

For the enhancement of water-insoluble nifuratel - drug for treatment of a wide range of infections of the genitourinary tract - we synthesized the star-shaped unimolecular micelles, using the anionic ring-opening copolymerization of furfuryl glycidyl ether (FGE) and (1,2-isopropylidene glyceryl) glycidyl ether (IGG). The deprotection of IGG gave the hydrophilic shell. The 1,2-diol entities in hydrophilic poly(glyceryl glycerol ether) chain ensured the solubility of the construct in water. Furthermore, they enabled the formation of boronic esters from boronic acids and 1,2-diols. The cross-linking process assured the self-healing properties of prepared nifuratel-loaded hydrogel platforms.

The micelles exhibited high nifuratel loading capacity and the diffusion-controlled release mechanism revealed in in vitro release experiment. The micelles showed no cytotoxicity towards human cervical cancer endothelial (HeLa) cells. Moreover, it has been noticed that the gel flows under applied stress and can therefore be delivered by a syringe to the afflicted area. The presented system will be further investigated as it holds a great potential for enhanced drug delivery.

*This work was supported by the National Science Centre, Poland
(Project Number: UMO-2018/30/E/ST5/00576).*

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

² R. Palmeira-de-Oliveira, A. Palmeira-de-Oliveira, J. Martinez-de-Oliveira, *Advanced Drug Delivery Reviews* 2015, 92, 105-22.

SEKCJA INTERDYSCYPLINARNA

READY STEADY GO! SPECTROHISTOLOGICAL EXAMINATION OF THE EARLY-STAGE DIFFERENTIATION OF THE STEM CELLS

Karolina Augustyniak¹, Hubert Łatka¹, Monika Leśniak², Kamilla Małek¹, Robert Zdanowski², Sławomir Lewicki³, Jacek Kubiak⁴

¹Jagiellonian University, Faculty of Chemistry, Department of Chemical Physics

²Military Institute of Medicine, Laboratory of Molecular Oncology and Innovative Therapies

³Polish Academy of Science, Institute of Genetics and Animal Biotechnology,
Department of Molecular Biology

⁴Military Institute of Hygiene and Epidemiology, Department of Regenerative Medicine and Cell Biology
karolina.augustyniak@doctoral.uj.edu.pl

A special population of stem cells isolated from mature tissues are mesenchymal stem cells (MSCs), showing the ability to differentiate into osteoblasts, chondrocytes, myoblasts, adipocytes or neurons^[1]. Stem cells differentiated towards adipocytes can be identified by a number of various methods, including immunocytochemical techniques destructive for cells. However, the detailed information about the changes in biochemical composition of transformed cells during differentiation process is not provided^[2,3]. Therefore, the FT-IR imaging technique, widely used in the research of cells and tissues, was employed. FTIR imaging enables the rapid and simultaneous chemical detection and determination of the distribution of biocomponents in biological material, in a non-destructive way^[4].

The primary mesenchymal stem cell line isolated from adipose tissue of C57BL6 mice was used for the study. After reaching the monolayer (72 - 96 h), the differentiating medium Osteogenic/Adipogenic Base Media + Adipogenic Supplement was added to the cells. The differentiation process was carried out until different time points were reached: 6 hours, 2, 7 and 14 days. On the basis of the integral intensity of bands, changes in the structure of lipids is observed during the transformation of cells towards adipocytes. While the amount of fatty acids and their chains length decreases, the content of triacylglycerols and the α -CH₂ groups is increases. Moreover, the secondary structure of proteins and content of free amino acids change together with the DNA amount. Additionally, the chemometric analysis revealed the unique biochemical profile of the second day of the differentiation process.

*This research was fund by the Ministry of Science and Higher Education, PL
(Diamond Grant, No. DI2018 018048).*

¹ N. Nagaya et al., *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*, 2004, 287, 2670–2676.

² D. J. Maltman et al., *Neurochemistry International*, 2011, 59, 347–356.

³ S. Lic et al., *Histology and Histopathology*, 2013, 28, 1109–1116.

⁴ K. Małek, *Vibrational spectroscopy. From theory to practice*, PWN, Warsaw, 2016, 145; 223.

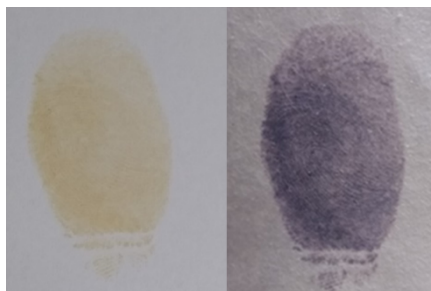
WPŁYW KONTRASTOWANIA ROZTWOREM SKROBI NA CZYTELNOŚĆ MINUCJI UJAWNIONYCH METODĄ JODOWĄ

Klaudia Golińska, Sylwia Smarzewska

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Tamka 12, 91-403,
k.golinska98@gmail.com

Daktyloskopia to dziedzina kryminalistyki zajmująca się przede wszystkim ujawnianiem, zabezpieczaniem i porównaniem śladów linii papilarnych palców i dłoni. Linie papilarne opisuje się za pomocą tzw. minucji – charakterystycznych cech, takich jak początki, zakończenia, rozwidlenia, haczyki itp. Wzajemny układ minucji jednoznacznie identyfikuje daną osobę. Do uznania dwóch śladów linii papilarnych za tożsame wystarczy od kilku do kilkunastu cech wspólnych.

Jedną z metod wywoływania odcisków palców jest metoda jodowa, w której odciski palców pozostawione na podłożach chłonnych wystawia się na działanie par jodu. Jod zostaje zaadsorbowany na powierzchni śladu poprzez oddziaływanie ze składnikami substancji potowo-tłuszczowej. Odciski palców zostają ujawnione w postaci brązowych odwzorowań (**Rys.**).



Rysunek Ślady linii papilarnych wywołane metoda jodową, przed (po lewo) i po utrwaleniu (po prawo) roztworem skrobi

Ze względu na dużą lotność jodu, ujawnione ślady odcisków palców są widoczne tylko przez krótką chwilę. Jedną z metod utrwalania śladów jest zastosowanie roztworu skrobi (**Rys.**). Celem badań była analiza wpływu utrwalania śladów roztworem skrobi na czytelność wybranych minucji.

Badania finansowane przez Uniwersytet Łódzki (B211110000047.01).

HKUST-1@GO COMPOSITES FOR CATALYTIC CO₂ CONVERSION

Paulina Jagódka¹, Krzysztof Matus², Agata Łamacz¹

¹Wrocław University of Science and Technology, Faculty of Chemistry,
Department of Chemistry and Technology of Fuels

²Silesian University of Technology, Institute of Engineering Materials and Biomaterials
paulina.jagodka@pwr.edu.pl

In recent years, hierarchical porous materials have been extensively studied in the field of catalysis due to their high catalytic activity delivered via good transfer and exchange of substances as well as low energy consumption^[1]. Metal-organic frameworks (MOFs) with their unique properties, such as a large specific surface area, high porosity and the possibility of modification are an interesting class of materials from the point of view of catalysis. However, the employment of pristine MOFs is limited due to their low mechanical, thermal and chemical stability^[2]. A solution may be the use of MOF composites, which combine the advantages of metal-organic frameworks and other functional materials, e.g., graphene oxide (GO), which can improve MOFs stability and catalytic activity^[3].

In this contribution we report synthesis of HKUST-1@GO composites for CO₂ conversion. HKUST-1@GO composites have been synthesized using pristine GO as well as GO with deposited metal nanoparticles and their physicochemical properties have been characterized. The obtained composites have been tested in the CO₂ cycloaddition to epoxides, e.g., propylene oxide.

*Financial support by the National Science Center (project no. 2019/35/D/ST5/03440)
is gratefully acknowledged.*

¹ X. Zheng et al., *Nature Communications*, 2017, 8, 14921.

² L. Chen, Q. Xu, *Matter.*, 2019, 1, 57-89.

³ L. Li et al., *Journal of Materials Chemistry A*, 2013, 1, 10292-10299.

NOWE BARWNIKI FLUORESCENCYJNE OPARTE NA RDZENIU FENANTRO[9,10-D]-IMIDAZOLU

Paweł Kalarus¹, Angelika Mieszczanin¹, Sławomir Kula¹, Przemysław Krawczyk²

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Farmaceutyczny Collegium Medicum,

Katedra Chemii Fizycznej

pawelkalarus2000@gmail.com

Poszukiwanie tanich, szybkich, bezpiecznych oraz nieinwazyjnych metod diagnostycznych jest bardzo ważnym celem nowoczesnej medycyny. Dlatego w ostatnich latach z powodzeniem obserwujemy dynamiczny rozwój obrazowania biologicznego. Niezwykle interesującą techniką tego typu jest obrazowanie fluorescencyjne^[1,2,3]. Technika ta pozwala na wizualizację różnych elementów komórki w sposób nieinwazyjny. Za jej pośrednictwem możemy również monitorować wiele rodzajów procesów odbywających się w komórkach i tkankach. Do głównych zalet obrazowania fluorescencyjnego możemy zaliczyć wysoką czułość, szybkie sprzężenie zwrotne oraz bardzo dobrą rozdzielczość^[1,2,3]. Jednakże dalszy postęp obrazowania fluorescencyjnego w dużym stopniu zależy od rozwoju barwników fluorescencyjnych. Obecnie stawia im się bardzo duże wymagania takie jak: małe koszty wytworzenia, rozpuszczalność, wysoka stabilność chemiczna, nieinwazyjność, wysoka biogodność, niska toksyczność i bioakumulacja. Ponadto niezbędna jest odpowiednia grupa funkcyjna umożliwiająca łatwe połączenie z wybranymi makrocząsteczkami. Przykładem takiej grupy funkcyjnej jest –CHO (grupa aldehydowa). Jak dotąd opisano wiele barwników fluorescencyjnych. Bardzo ciekawą alternatywą dla wielu z nich są pochodne fenantro[9,10-D]-imidazolu. Wynika to z wielu zalet tej klasy związków. Przede wszystkim pochodne tego typu można otrzymać za pomocą szybkiej i prostej kondensacji. Dodatkową ich zaletą jest duża tolerancja na różne grupy funkcyjne. Natomiast związki finalne wykazują szereg atrakcyjnych właściwości fizykochemicznych, np. korzystną rozpuszczalność i przetwarzalność, dobrą stabilność, atrakcyjne właściwości optyczne.

Celem niniejszej pracy była synteza dwóch nowych, nieopisanych jak dotąd w literaturze pochodnych fenantro[9,10-D]-imidazolu, zawierających w swej strukturze zarówno motyw trifenyloaminy, jak i ugrupowanie aldehydowe (–CHO). Założone związki otrzymano na drodze kondensacji odpowiedniego aldehydu z 9,10-fenantrochinonem. Następnie oczyszczono je za pomocą krystalizacji, a ich budowę potwierdzono metodami spektroskopowymi NMR.

¹ P. Krawczyk et.al, *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2020, 228, 117757.

² P. Krawczyk et.al, *Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology*, 2016, 164, 112-122.

³ P. Krawczyk et.al, *Journal of Photochemistry & Photobiology, B: Biology*, 2017, 166, 74-85.

DIFFERENTIATION OF B-CELL ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA (B-ALL) USING RAMAN SPECTROSCOPY

Patrycja Leszczenko¹, Aleksandra Borek-Dorosz^{1,2}, Anna M. Nowakowska¹,
Adriana Adamczyk¹, Sviatlana Kashyrskaya¹, Justyna Jakubowska³,
Marta Ząbczyńska³, Agata Pastorczak³, Kinga Ostrowska³, Małgorzata Barańska^{1,2},
Katarzyna M. Marzec⁴, Katarzyna Majzner^{1,2}

¹Jagiellonian University, Faculty of Chemistry, Raman Imaging Group

²Jagiellonian University, Jagiellonian Centre for Experimental Therapeutics (JCET)

³Medical University of Lodz, Department of Pediatrics, Oncology and Hematology

⁴Lukasiewicz Research Network—Krakow Institute of Technology

patrycja.leszczenko@doctoral.uj.edu.pl

The most common type of childhood blood neoplasm is B-cell acute lymphoblastic leukemia (B-ALL), in which nondistinctive symptoms include fever, fatigue, or bone pain^[1]. There are many subtypes of B-ALL, characterized by repetitive genetic changes that affect drug response and success rate of treating leukemia^[2]. Unfortunately, very often, the diagnosis comes too late. Therefore, fast, specific and alternative diagnostic methods are more than desirable. Raman imaging paired with chemometric analysis emerges with great potential in aiding the diagnosis of leukemia. This technique is a non-destructive method based on biochemical fingerprint of cells and allows measurements in water solvents, cells' natural environment.

Herein, we engaged Raman spectroscopy to scrutinize the biochemical characteristics of healthy B lymphocytes and their malignant counterparts, B-ALL lymphoblasts with three repetitive genetic changes: *BCR-ABL1*, *TCF3-PBX1* and *TEL-AML1*. The samples were obtained from healthy volunteers (B cells) and pediatric patients suffering from B-ALL. We gathered Raman spectra using two laser wavelengths (532 and 633 nm). The collected spectroscopic data were analyzed using numerous chemometric methods. We achieved a clear distinction between Raman spectra of B cells and all three subtypes of leukemic cells. Our results show that in the case of B lymphocytes, the bands assigned to nucleic acids prevail, whereas in spectra of B-ALL cells - lipid-protein ones. Partial least squares regression revealed that the built algorithm is fully able to differentiate neoplastic and normal cells. What is more, the distinction between cells with *TCF3-PBX1* and *BCR-ABL1* fusion genes was also achievable. Our results suggest that Raman spectroscopy combined with chemometrics may be successful in clinical practice.

The „Label-free and rapid optical imaging, detection and sorting of leukemia cells” project is carried out within the Team-Net program of the Foundation for Polish Science co-financed by the EU under the ERDF.

¹ R.A. Larson, *Williams Hematology*, McGraw-Hill Education, 2016, 1509–1526.

² A. Pastorczak et al., *Cancers*, 2021, 13, 1536.

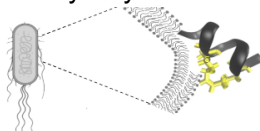
TECHNIKA WĘGLOWODOROWEGO ZSZYWANIA PEPTYDÓW. JAK ZWIĘKSZYĆ STABILNOŚĆ ORAZ AKTYWNOŚĆ ANTYBAKTERYJNĄ PEPTYDU?

Julia Macyszyn, Monika Wojciechowska, Joanna Miszkiewicz, Joanna Trylska

¹Centrum Nowych Technologii, Uniwersytet Warszawski
j.macyszyn@cent.uw.edu.pl

Peptydy antybakteryjne AMP (ang. *Antimicrobial Peptides*) są obiecującymi kandydatami w walce z globalnym problemem wielolekooporności. Przedmiotem naszych badań był naturalny AMP – anoplin (Gly-Leu-Leu-Lys-Arg-Ile-Lys-Thr-Leu-Leu-NH₂), który w kontakcie z błoną przyjmuje aktywną strukturę drugorzędową. Celem projektu było sprawdzenie czy ustabilizowanie aktywnej struktury anoplinu zwiększy jego stabilność enzymatyczną i aktywność antybakteryjną.

Zaprojektowano i zsyntezowano dwa analogi anoplinu o „sztywnej” strukturze helikalnej. Do sekwencji peptydu wprowadzono olefinowy aminokwas, w pozycji 2 i 6 zamiast Leu i Ile w przypadku pierwszego analogu oraz w pozycji 5 i 9 zamiast Arg i Leu w przypadku drugiego. Do reakcji węglowodorowego zszywania (ang. hydrocarbon stapling) użyto katalizatora Grubbsa I generacji^[1]. Badania dichroizmu kołowego wykazały, że zmodyfikowane anopliny przyjmowały konformację α -helikalną, zarówno w buforze, jak i w obecności mimetyków błonowych. Wraz ze wzrostem helikalności zszytych anoplinów zwiększała się ich stabilność w roztworze trypsyny. Aktywność przeciwdrobnoustrojową peptydów testowano na szeregu bakterii Gram-ujemnych i Gram-dodatnich. Wszystkie analogi wykazały wyższą aktywność przeciwbakteryjną niż niemodyfikowany anoplin. Dodatkowo, wykorzystując test wychwyty jodku propidyny przez bakterie *Escherichia coli* i *Staphylococcus aureus*, potwierdziliśmy, że mechanizm działania peptów jest związany z degradacją błony bakteryjnej (**Rys.**). Nasze wyniki wykazały, że ładunek i amfipatyczny charakter sekwencji wpływają na aktywność przeciwbakteryjną i toksyczność peptydów^[2]. Najbardziej interesującym peptydem okazał się anoplin[2-6] (o podobnym ładunku i amfipatyczności jak naturalny anoplin), gdyż skutecznie zabijał bakterie nie wykazując działania hemolitycznego i toksycznego wobec komórek eukariotycznych.



Rysunek Degradacja błony komórkowej bakterii Gram-ujemnej w wyniku interakcji ze zszytym α -helikalnym analogiem anoplinu.

Badania finansowane z grantu NCN:Sonata 15, 2019/35/D/NZ1/01957.

¹ G. H. Bird et al., *Current Protocol Chemical Biology.*, 2011, 3, 99-117.

² M. Wojciechowska et al., *Frontiers in Microbiology.*, 2021, doi:10.3389/fmicb.2021.772038.

WPLYW PODSTAWNIKÓW NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE SYMETRYCZNYCH POCHODNYCH ACETYLENU

Angelika Mieszczanin, Sławomir Kula, Stanisław Krompiec

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
angelika.mieszczanin@gmail.com

W ostatnich latach pochodne acetylenów cieszą się ogromnym zainteresowaniem. Jest to spowodowane przede wszystkim możliwością wykorzystania ich jako niezwykle użytecznych bloków budulcowych, umożliwiających syntezę cząsteczek organicznych o złożonych strukturach, takich jak np. pochodne benzenu^[1], naftalenu^[2], czy nawet 2-piranonu^[3]. Nie mniej jednak, w wielu przypadkach synteza pochodnych acetyleny wymaga wieloetapowej syntezy lub jest mało wydajna. Obecnie najpopularniejszą metodą otrzymywania tego typu związków jest sprzęganie Sonogashiry, które zwykle wymaga odbezpieczania grupy trimetylosililowej oraz wykorzystania kosztownych układów katalitycznych. Ciekawą alternatywą syntezy pochodnych acetyleny zawierających podstawniki N-donorowe jest sprzęganie Buchwalda-Hartwiga, które pozwala otrzymać docelowe produkty na drodze wydajnej jednoetapowej reakcji.

Celem niniejszej pracy było opracowanie metody syntezy nowych aromatycznych pochodnych acetyleny, na drodze sprzęgania Buchwalda-Hartwiga, w reakcji 1,2-bis(4-bromofenilo)acetyleny, z odpowiednimi aminami. Otrzymane związki oczyszczono za pomocą chromatografii kolumnowej, a ich budowę potwierdzono metodami spektroskopowymi NMR (¹H i ¹³C). W celu określenia wpływu podstawników na wybrane właściwości fizykochemiczne, pochodne zostały poddane szczegółowym badaniom termicznym (DSC, TGA).

Badania realizowane w ramach grantu NCN Opus 17 (UMO-2019/33/B/ST4/00962).

¹ S. Kula et al., *Optical Materials*, 2015, 47, 118-128.

² A. Szlapa-Kula et al., *Journal of Luminescence*, 2018, 196, 244-255.

³ S. Kula et al., *Materials Science and Engineering: B*, 2021, 263, 114820.

SINGLE-CELL SCREENING OF RITONAVIR EFFECT ON ENDOTHELIUM BY MEANS OF RAMAN IMAGING

Jagoda Orleańska^{1,2}, Ewelina Bik^{1,2}, Kai Morawiec¹, Małgorzata Barańska^{1,2},
Katarzyna Majzner^{1,2}

¹Jagiellonian University, Faculty of Chemistry, Department of Chemical Physics, Raman Imaging Group

²Jagiellonian University, Jagiellonian Centre for Experimental Therapeutics JCET

jagoda.orleanska@doctoral.uj.edu.pl

Endothelium is an active metabolic and endocrine organ and controls exchange of many substances between blood and tissues. It is a thin layer of cells of blood vessels, as a first contacts with substances in plasma. Dysfunctions of endothelium lead to development of many cardiovascular diseases^[1], it is caused by cell injury triggered via several different mechanisms such as oxidative stress or environmental irritants.

Ritonavir (RIV) belongs to antiviral drugs widely used in therapy of human immunodeficiency virus (HIV) and known from off-target effects on cardiovascular system. Mechanism of action is based on protease inhibition, what prevents the replication cycle of HIV-virus. Moreover, emerging potential of RIV in antineoplastic activity therapies has been shown^[2]. Despite a significant therapeutic effect of RIV it was found that pharmacological treatment may be complicated.

Herein, we have explored the effect of RIV on cultured endothelial cells (HMEC-1) to evaluate a dose-dependent cytotoxicity via analysis of biochemical alterations identified in cells by means of Raman imaging. Viability test (MTT) has shown a significant decrease of the viability of HMEC-1 after 24h of incubation with RIV at 25 and 50 μM concentrations. In turn, results suggest that drug concentrations similar to clinical plasma level lead to mitochondrial dysfunction, oxidative stress and endothelial mitochondrial DNA damage, what is in agreement with^[3]. Raman-based methodology revealed changes of lipids in perinuclear area, decreased nuclear DNA signal and mitochondrial cytochrome, and DNA impairment. Application of multivariate statistical methods showed that the Raman spectra of RIV-treated cells provide information about dose-dependent biochemical changes related to the cytotoxic effect of RIV.

To sum up with Raman imaging of HMEC-1 cells exposed to non-toxic concentration of RIV we identified spectroscopic markers of cytotoxicity that can be used to explain the increased cardiovascular risk in patients treated with RIV.

This work was financed by the National Science Centre (DEC-2016/21/D/ST4/00870).

Ewelina Bik acknowledges the fellowship with the project no. POWR.03.02.00-00-1013/16.

¹ K. Majzner et al., *Journal of Biophotonics*, 2016, 9, 396–405.

² A. Eatemadi et al., *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 2017, 86, 221–231.

³ DS. Zhong et al., *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 2002, 22, 1560-1566.

RATIOMETRYCZNY PRÓBNIK BORONOWY DO DETEKCJI REAKTYWNYCH FORM TLENU I AZOTU

**Przemysław Siarkiewicz¹, Radosław Podsiadły¹, Marcin Szala¹,
Aleksandra Grzelakowska¹, Julia Modrzejewska¹, Bogusława Luzak²**

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników

²Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Katedra Nauk Biomedycznych, Zakład Zaburzeń Krzepnięcia Krwi
przemyslaw.siarkiewicz@dokt.p.lodz.pl

Reaktywne formy tlenu i azotu (RFTiA) obejmują szeroki zakres tworzonych przez organizmy żywe reaktywnych indywiduów chemicznych, które wykazują właściwości utleniające, nitrujące lub nitrozujące. Do grupy RFTiA zalicza się zarówno indywidua o charakterze rodnikowym, takie jak anionorodnik ponadtlenkowy ($O_2^{\cdot-}$) i tlenek azotu (II) ($NO^{\cdot}$) oraz inne, takie jak nadtlutki R-O-O-R oraz nadtlutnoazotyn $ONOO^{\cdot}$, itp.^[1]

W warunkach biologicznych RFTiA mogą być współodpowiedzialne za wiele stanów chorobowych, między innymi choroby nowotworowe, zwyrodnieniowe zmiany układu nerwowego i krążenia^[2]. Pomimo wielu lat intensywnych badań wciąż brakuje bezpośrednich i ilościowych metod detekcji RFTiA *in vivo*.

Od kilkunastu lat powszechnie badanymi próbnikami do oznaczania tych indywiduów chemicznych stały się próbki boronowe. Związki te charakteryzuje zdolność do przekształcania ugrupowania boronowego $-B(OH)_2$ (którego cechą charakterystyczną jest zdelokalizowany ładunek dodatni na atomie boru) do specyficznych dla danej reaktywnej formy podstawników. Dzięki tej specyficzności możliwa jest jakościowa i ilościowa detekcja RFTiA przy wykorzystaniu właściwości produktów utleniania takich jak absorpcja promieniowania widzialnego czy też fluorescencja.

Celem przeprowadzonych badań była synteza nowego próbki boronowego opartego na strukturze naftalenu i jego potencjalnych produktów utleniania, a także stworzenie ich charakterystyki spektroskopowej. Niezbędne również jest określenie wpływu czynników występujących potencjalnie w komórkach na uzyskiwany sygnał analityczny. W tym też celu zbadano wpływ obecności w badanych układach glutationu oraz kilku przedstawicieli RFTiA.

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

Badania realizowane w ramach grantu wewnętrznego nr W-3D/FMN/26G/2022 z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej.

¹ M. Hardy, et al., *Antioxidants and Redox Signaling*, 2018, 28, 1416-1432.

² A. Sikora et al., *Chemical Research in Toxicology*, 2011, 24, 687-697.

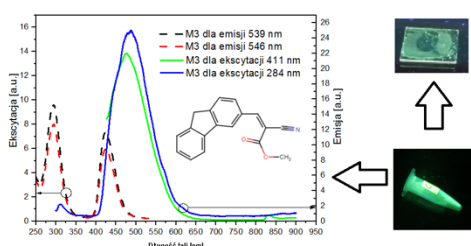
ELEKTRODOWE SUBSTANCJE JAKO WZMACNIACZE WYBRANYCH ŚLADÓW KRYMINALISTYCZNYCH

Patrycja Skorodyńska-Filipek, Natalia Stolarczyk

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
patrycja.skorodynska-filipek@us.edu.pl

Utajone odciski palców są bardzo ważnym nośnikiem informacji dla biegłego sądowego. W celu opracowywania właśnie takiego rodzaju śladu kryminalistycznego potrzebna jest metoda, która będzie łatwa w zastosowaniu, kompaktowa oraz pozwalająca na uzyskanie jak największej ilości informacji. Metody oparte na fluorescencji pozwalają na uzyskanie obrazu odcisku palca zawierającego nawet trzy poziomy detali takich zakończenie kalenicy, rozwidlenie czy pory^[1]. Oprócz odpowiedniego dopasowania metody, bardzo ważnym aspektem jest dobór związku. Bardzo dobrze spełniają tutaj swoją rolę związki typu donor - π - akceptor^[2].

Celem przeprowadzonych badań było zbadanie właściwości fizykochemicznych substancji luminescencyjnych układów donorowo - π – akceptorowych. Do prób zostało wykorzystane 9 związków opartych na karbazolu i fluorenie. W efekcie zauważono we wszystkich związkach jedno pasmo absorpcji, zawierający jeden pik pochodzący od przejścia elektronu z części donorowej na część akceptorową. Po analizie właściwości emisyjnych zauważono, że widma dla dwóch związków są podobne, natomiast pozostałe znacznie się od siebie różniły. W finalnych próbach na substancjach potowo – tłuszczowych zaobserwowano, że dwie substancje dały bardzo obiecujące wyniki i będą badane bardziej szczegółowo.



Schemat Abstrakt graficzny

¹ S. Pankanti, S. Prabhakar, A. K. Jain, *IEEE Transactions on pattern analysis and machine intelligence*, 2002, 24, 1010-1025.

² Y. Li, L. Xu, B. Su, *Chemical Communications*, 2012, 48, 4109-4111.

CHARAKTERYSTYKA BAKTERYJNYCH PĘCHERZYKÓW ZEWNĄTRZKOMÓRKOWYCH PRZY UŻYCIU ELEKTROFOREZY KAPILARNEJ

**Aleksandra Stec¹, Joanna Jońca², Krzysztof Waleron³, Małgorzata Waleron²,
Agata Płoska⁴, Leszek Kalinowski^{4,5}, Bartosz Wielgomas¹, Szymon Dziomba¹**

¹Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Toksykologii

²Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii UG i GUMed, Instytut Biotechnologii Uniwersytetu Gdańskiego,
Zakład Ochrony i Biotechnologii Roślin

³Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, Katedra i Zakład Mikrobiologii Farmaceutycznej

⁴Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, Katedra Analityki Klinicznej, Zakład Medycznej
Diagnostyki Laboratoryjnej – Biobank Fahrenheita BBMRI.pl

⁵Politechnika Gdańska, Centrum Bio-Tech-Med, Wydział Inżynierii Lądowej i Ochrony Środowiska,
Katedra Wytrzymałości Materiałów
aleksandra.stec@gumed.edu.pl

Bakterie Gram-ujemne wydzielają nanostruktury zwane pęcherzykami zewnątrzkomórkowymi (EVs). EVs mają sferyczny kształt i zdolność do przenoszenia białek, lipidów, kwasów nukleinowych i metabolitów determinujących ich aktywność biologiczną^[1]. Rozmiar EVs waha się między 20 nm – 250 nm a poszczególne składniki pęcherzyków mogą być selektywnie wzbogacane lub zubożane, co jest zależne m.in. od pochodzenia i warunków hodowli^[2]. Powstawanie EVs umożliwia bakteriom m.in. przeżycie w warunkach stresu i interakcję w obrębie kolonii bakteryjnych^[3].

W prezentowanych badaniach szczep patogenu roślinnego *Pectobacterium zantedeschiae* 9M poddano transformacji plazmidem pPROBE-AT-gfp, kodującym białko GFP a następnie analizowano wytwarzane przez nie pęcherzyki. EVs izolowano z pożywek pochodzących na drodze: bezpośredniego ultrawierowania, ultrawierowania w gradiencie jodoksanolu oraz ultrawierowania z poduszką jodoksanolową. W izolatach oznaczano czystość oraz ilość pęcherzyków przy użyciu testu całkowitego stężenia białka (test BCA), analizy śledzenia nanocząstek (NTA) oraz elektroforezy kapilarnej (CE) z detektorami UV i fluorescencyjnym. Stwierdzono, że szczep modyfikowany i natywny znacznie różnią się ilością wytwarzanych EVs. Uzyskane wyniki wskazują, że szczep modyfikowany wydzielą białko GFP przy użyciu EVs. Wykazano również, że CE umożliwia rozdzielenie agregatów wielkocząsteczkowych od EVs^[4]. Dzięki temu CE jest techniką mniej podatną na obecność zanieczyszczeń i charakteryzuje się korzystniejszą selektywnością w porównaniu z BCA i NTA.

Finansowanie: MNiSW (nr 01-0500/08/643, 10/E-389/SPUB/SP/2020 i nr 664/514/61/71-1204)
oraz NCN (2019/35/B/NZ9/01973).

¹ M. Kaparakis-Liaskos, R. L. Ferrero, *Nature Reviews Immunology*, 2015, 15, 6, 375–387.

² M. Yáñez-Mó et al., *Journal of Extracellular Vesicles*, 2015, 4, 1–60.

³ C. Schwechheimer and M. J. Kuehn, *Nature Reviews Microbiology*, 2015, 13, 10, 605–619.

⁴ S. Dziomba et al., *Electrophoresis*, 2021, 42, 20, 2010–2017.

ELEKTRODY MODYFIKOWANE O POTENCJALNYM ZASTOSOWANIU W CHEMIOTERAPII

Natalia Stolarczyk, Patrycja Skorodzyńska-Filipek

Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
natalia77833@gmail.com

Przewodzące materiały polimerowe posiadają zdolność przewodzenia ładunku, bardzo dobre właściwości elektryczne i optyczne, elastyczność i łatwość syntezy. Mówiąc najprościej, polimery mogą przewodzić ładunek, dzięki łatwości z jaką elektrony przeskakują w łańcuchach polimeru i między nimi. W rzeczywistości przewodnictwo wynika z połączenia wielu czynników^[1]. Polimery posiadają sprzężony łańcuch główny, co oznacza, że jest on utworzony przez szereg naprzemiennych pojedynczych i podwójnych wiązań. Ostatnim etapem prowadzącym do przewodnictwa tych polimerów jest domieszkowanie. Polimer jest przeprowadzany do postaci utlenionej (forma przewodząca istnieje tylko w obecności domieszki, przy czym anion tj. sam polimer jest p domieszkowany)^[2]. Polimery przewodzące mają zastosowanie jako elektrody modyfikowane. Czystą (najczęściej złotą) elektrodę w formie igły lub mikrodysku umieszcza się w roztworze monomeru i dokonuje polimeryzacji. Następnie, tak przygotowany polimer zanurza się w roztworze związku biologicznie aktywnego i przykłada odpowiedni potencjał zewnętrzny. Dzięki temu polimer zostaje utleniony bądź zredukowany, a substancja aktywna pełni rolę przeciwjonu. Z formalnego punktu widzenia, elektroda taka staje się więc kondensatorem o pewnej pojemności. Finalnie, po wszczepieniu elektrody przykłada się potencjał o przeciwnym znaku, co powoduje powrót polimeru do formy neutralnej i uwolnienie substancji biologicznie aktywnej.

Celem przedstawionej pracy było przebadanie właściwości elektrochemicznych 2,2'-bitiofenu, 3,4-etylenodioksytiofenu i 2,2':5,2" tertiofenu w MeCN znajdujących zastosowanie w elektrodach modyfikowanych. Metodami woltamperometrii cyklicznej szeregu monomerów wyznaczono ich charakterystykę elektrochemiczną, wyznaczono potencjały polimeryzacji dla danego monomeru, zbadano i potwierdzono stabilność uzyskanych polimerów, oszacowano przewodnictwo danego polimeru i powierzchni aktywnej metodą dodatku wzorca.

¹R. Balint, N. J. Cassidy, S. H. Cartmell, *Acta Biomaterialia*, 2014, 10, 2341–2353.

²S. Bhadra, D. Khastgir, N. K. Singha, J. H. Lee, *Progress in Polymer Science*, 2009, 34, 783–810.

WŁAŚCIWOŚCI REOLOGICZNE WODNYCH ROZTWORÓW MIESZANIN LAURYLOSIARCZANU SODU I LAURAMIDOPROPYLOHYDROKSYSULTAINY

Ewelina Warmbier, Sylwia Róžańska, Patrycja Wagner, Jacek Róžański

Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
ewelina.warmbier@doctorate.put.poznan.pl

Związki powierzchniowo czynne (surfaktanty) mają szereg specyficznych właściwości, spośród których do najważniejszych należy obniżanie napięcia powierzchniowego oraz zdolność formowania micel. Oprócz najbardziej znanych micel kulistych, mogą powstać także agregaty o innych kształtach, w tym długie micle nazywane robaczkowymi lub nitkowymi. Przy odpowiednio dużym stężeniu ZPC micle robaczkowe mogą ulec wzajemnemu splątaniu, co prowadzi do uformowania się przestrzennej sieci, a właściwości reologiczne tego typu surfaktantów są zbliżone do właściwości stężonych roztworów polimerów^[1].

W literaturze został szczegółowo opisane właściwości lepkosprężystych roztworów micelarnych uzyskanych poprzez zmieszanie surfaktantów kationowych z anionowymi oraz poprzez dodatek soli prostych i organicznych do roztworów surfaktantów kationowych. Celem prezentowanej pracy było określenie właściwości reologicznych wodnych roztworów mieszaniny surfaktantu anionowego laurylosiarczanu sodu (SDS) oraz surfaktantu zwitterjonowego lauramidopropylohydroksysultainy (LAHS). Badania były ukierunkowane na określenie właściwości lepkosprężystych roztworów uzyskanych przy różnych stosunkach molowych LAHS/SDS oraz różnych ich stężeniach całkowitych. Określono również wpływ soli i temperatury na właściwości reologiczne użytych w badaniach roztworów. Pomiar reologiczny przeprowadzono przy użyciu reometru rotacyjnego Physica MCR 501 wyprodukowanego przez firmę Anton Paar (Austria). Wykorzystano układ pomiarowy płytka-płytką oraz stożek-płytką.

Przeprowadzone badania wykazała, że ze wzrostem udziału molowego LAHS w mieszaninie LAHS/SDS lepkość zerowa oraz czas relaksacji początkowo rosną, następnie osiągają maksimum, po czym maleją. Maksimum lepkości i czasu relaksacji występowało również przy wzrastającym stężeniu całkowitym surfaktantów oraz przy wzrastającym stężeniu chlorku sodu. Zaobserwowane zmiany w lepkości zerowej roztworów i czasie relaksacji powiązano z przekształceniem się splątanej sieci micel robaczkowych w micle usieciowaną, co wyjaśniono w oparciu o teorię upakowania

i zmiany efektywnej powierzchni głowy polarnej surfaktantu na powierzchni miceli.

Praca została sfinansowana przez Ministerstwo Edukacji i Nauki.

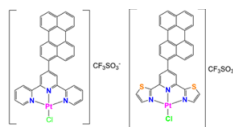
¹S. Róžańska, J. Róžański, *Journal of Dispersion Science and Technology*, 2020, 41,743.

SYNTEZA I PORÓWNANIE WŁAŚCIWOŚCI SPEKTROSKOPOWYCH ZWIĄZKÓW PLATYNY(II) Z 4'-(PERYLEN-3-YLO)-2,2':6',2''-TERPIRYDYNĄ I 4-(PERYLEN-3-YLO)-2,6-DI(TIAZOL-2-YLO)PIRYDYNĄ

Bartosz Zowiśłok, Sławomir Kula, Anna M. Maroń

Instytut Chemii, Uniwersytet Śląski w Katowicach, ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
Bzowi22@gmail.com

Pochodne cisplatyny charakteryzują się szerokim spektrum działania, dużą skutecznością w redukcji tkanki nowotworowej^[1]. Jednak liczne działania uboczne, nieselektywność względem zdrowych tkanek i problem lekooporności wpływa na negatywny odbiór i skuteczność chemioterapii z ich wykorzystaniem. Poszukuje się zatem nowych chemioterapeutyków opartych na związkach platyny(II), w tym szczególnie interesującym trendem wydaje się wprowadzenie do sfery koordynacyjnej tego metalu policyklicznych ligandów organicznych o dużej planarności². Stwarza to możliwość alternatywnego względem cisplatyny niekowalencyjnego oddziaływania z biocząsteczkami, np. z kwasami nukleinowymi, białkami. Szczególnie pożądanym sposobem oddziaływania z DNA jest interkalacja. W ostatnich dziesięcioleciach wzrasta zwłaszcza zainteresowanie syntezą i charakterystyką związków koordynacyjnych platyny(II) z pochodnymi 2,2':6',2''-terpirydyny. Właściwości tych związków mogą być kontrolowane poprzez wprowadzenie odpowiednich podstawników lub też poprzez zmianę rdzenia liganda, np. zastąpienie peryferyjnych pierścieni pirydynowych przez tiazol. Głównym celem prezentowanych badań była synteza i porównanie właściwości dwóch związków koordynacyjnych platyny z ligandami 4'-(perylene-3-ylo)-2,2':6',2''-terpirydyną i 4-(perylene-3-ylo)-2,6-di(tiazol-2-ylo)pirydyną. Uzyskane związki poddałem badaniom spektroskopowym z zakresu UV-Vis i FT-IR. Dodatkowo wykonałem badania stabilności związków w środowisku wodnym. Przeprowadzone badania mają na celu wstępne określenie przydatności tych związków, jako interesującego materiału do badań in vitro.



Rysunek Struktury otrzymanych związków

Projekt finansowany ze środków NCN SONATA 2020/39/D/ST4/00286: „Fotodynamika funkcjonalizowanych arylami i N-donorami kompleksów metali z pochodnymi 2,6-bis(tiazolo-2-ylo)pirydyny jako fotoaktywnych cytostatyków”.

¹ L. Trynda-Lemiesz, U. Śliwińska-Hill, *Journal of Oncology*, 2011, 61, 5, 465–474.

² D. L. Ang et al., *Dalton Transactions*, 2015, 44, 3505–3526.

INDEKS KOMUNIKATÓW POSTEROWYCH
POPULARNONAUKOWE

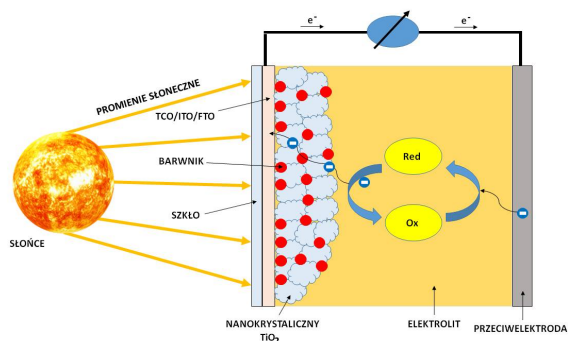
OGNIWA DSSC Z DODATKIEM WĘGLA – W POSZUKIWANIU MATERIAŁU IDEALNEGO

Weronika Arendarska¹, Paweł Binkowski¹, Jerzy P. Łukaszewicz^{1,2}, Piotr Kamedulski^{1,2}

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Materiałów, Adsorpcji i Katalizy

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii
e-mail: 302259@stud.umk.pl

W ostatnich latach coraz większą uwagę przywiązuje się do ochrony środowiska i poszukiwania nowych, innowacyjnych pomysłów i technologii promujących działania proekologiczne. Jednym z nowszych pomysłów jest wykorzystanie ogniw fotowoltaicznych, które zamieniają energię słoneczną w energię elektryczną. Ogniwa dzielimy na trzy generacje: ogniwa pierwszej generacji, wykonywane są z monokrystalicznego krzemu lub germanu domieszkowanego fosforem lub borem, ogniwa drugiej generacji są ulepszoną wersją pod względem niskich kosztów produkcji wykorzystując amorficzny krzem, tellurek kadmu, selenku miedziowo-indowego i arsenku galu. Ogniwa trzeciej generacji to ogniwa DSSC (ang. Dye-Sensitized Solar Cell). Postęp w rozwoju nanotechnologii pozwala na wykorzystanie materiałów węglowych jako potencjalnych materiałów elektrodowych do konstrukcji ogniw DSSC (**Schemat**). Ogromny potencjał mają zwłaszcza grafen, fulereny czy nanorurki. Powstał pomysł wykorzystania węgla oraz barwników pochodzenia naturalnego jak sok z malin, czy z winogron, a następnie połączenie ich ze sobą tworząc materiał hybrydowy. W pracy przedstawiony zostanie przegląd literaturowy dotyczący ogniw fotowoltaicznych oraz materiałów do ich konstrukcji.



Schemat Ogniwo typu DSSC.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr 2018/29/N/ST5/01240 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

IMMUNOGLOBULINY ORAZ GRAFEN W WALCE Z RAKIEM

Paweł Binkowski¹, Jerzy P. Łukaszewicz^{1,2}, Piotr Kamedulski^{1,2}

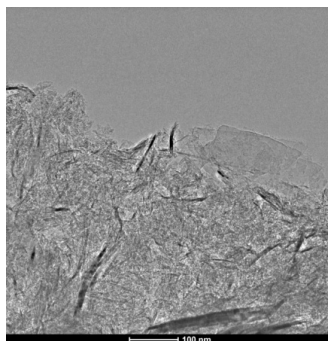
¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, Zespół Syntezy,
Badania i Modelowania Nowych Materiałów,

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii
302353@stud.umk.pl

Grafen jest materiałem, który w przeciągu ostatnich lat zyskał zainteresowanie wśród badaczy zajmujących się pozyskiwaniem energii z źródeł odnawialnych, rozwojem elektroniki oraz medycyny. Materiał ten ma potencjalne zastosowanie w leczeniu nowotworów bez szczególnych modyfikacji, a to dzięki temu, że grafen sam z siebie potrafi unicestwić komórki nowotworowe poprzez ograniczanie proliferacji i neoangiogenezy oraz dzięki dużemu polu adsorpcji może stanowić dobrą platformę transportu leków^[1].

Immunoglobuliny, są podstawą odporności humoralnej, których rolą jest obrona organizmu przed patogenami. Dzięki zastosowaniu immunizacji możliwe jest pozyskanie wysoce selektywnych immunoglobulin, które byłyby nakierowane przeciw komórką nowotworowym. Możliwe jest również przyłączanie tych biomolekuł do różnych cząsteczek lub struktur co umożliwi modyfikację i pozyskiwanie nowych właściwości, które mogą być wykorzystane w medycynie i w walce z rakiem^[2].

W pracy przedstawiony zostanie przegląd literaturowy dotyczący immunoglobulin oraz grafenu do potencjalnej walki z rakiem.



Rysunek Obraz HRTEM przedstawiający otrzymane warstwy grafenowe.

¹ Ł. Bojko, A. M. Ryniewicz., *Problemy Nauk Stosowanych*, 2015, Tom 3, 147–156.

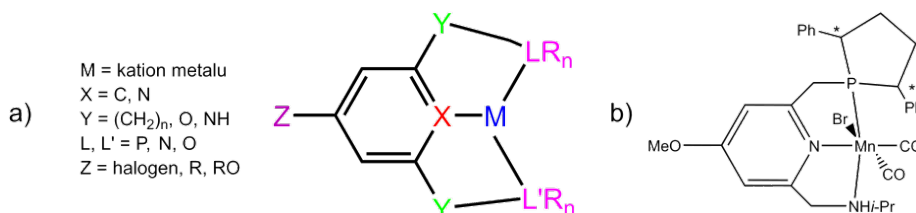
² M. Nejabat, F. Charbgo, M. Ramezani, *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 2017, 105A, 2355–2367.

ZNACZENIE CHIRALNYCH KOMPLEKSÓW KLESZCZOWYCH METALI NIESZLACHETNYCH W KATALIZIE ASYMETRYCZNEJ

Anna Czombik

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Stereochemii Organicznej
annczo@st.amu.edu.pl

Obserwowanymi obecnie trendami w syntezie asymetrycznej są próby zastąpienia katalizatorów opartych na metalach szlachetnych bardziej przyjaznymi dla środowiska, a przede wszystkim tańszymi, kompleksami metali przejściowych czwartego okresu, m.in. żelaza lub manganu. Ze względu na unikatowe właściwości wynikające m.in. z obecności sztywnego, tridentnego układu bis-*orto* chelatującego, przyjmującego zazwyczaj geometrię meridionalną^[1], w ostatnim dziesięcioleciu nastąpił znaczny wzrost zainteresowania kompleksami tych metali z ligandami kleszczowymi.



Schemat a) Schemat budowy liganda kleszczowego, b) przykład chiralnego kompleksu Mn(II) bazującego na szkielecie lutydyny – katalizatora reakcji uwodornienia ketonów^[2]

Natura ligandów LR_n ma wpływ na labilność całego układu. Jeśli struktura LR_n uniemożliwia zmiany konformacyjne, możliwe jest zachowanie i przeniesienie chiralności na substrat, co w efekcie pozwala na otrzymywanie enancjomerycznie wzbogaconych produktów^[3].

W ramach tej prezentacji posterowej omówione zostaną reakcje asymetrycznego uwodornienia i hydroborowania. Efektami tych reakcji są produkty charakteryzujące się wysokimi nadmiarami enancjomerycznymi.

¹ G. van Koten, *Pure and Applied Chemistry*, 1989, 61, 1681-1694.

² K. Ding et al., *Angewandte Chemie International Edition*, 2019, 58, 4973-4977.

³ R. Crabtree et al., *Chemical Society Reviews*, 2018, 47, 1959-1968.

SUROWCE NATURALNE W KOSMETYKACH

Julia Frelik

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Studenckie Koło Naukowe Chemików
w Toruniu
juliafrelik@interia.pl

Od najstarszych czasów surowce naturalne były wykorzystywane w kosmetykach. Używano zarówno surowców roślinnych jak i pochodzenia zwierzęcego. Zawarte w nich substancje wspomagały pielęgnację ciała jak i wpływały leczniczo. W starożytnych kosmetykach wykorzystywano np. drewno sandałowe, żywice, olejki eteryczne, skorupę żółwia, piżmo, mleko oślic, wielbłądów, kóz i owiec¹. Kosmetyki pielęgnujące i kolorowe od zawsze były nieodłącznym elementem życia, ale wraz ze wzrostem świadomości człowieka na ten temat, wzrastała też liczba odkrywanych surowców oraz produktów wchodzących na rynek kosmetyków.

Poprzez swoje bardzo korzystne działanie zyskały na wartości surowce między innymi takie jak: olej z nasion wiesiołka dwuletniego, olej rycynowy, olej arganowy, wyciągi z nagietka; aloesu. Zawarte w nich drogocenne składniki między innymi: witaminy, polifenole i kwasy tłuszczowe wspomagają regenerację skóry i pozytywnie wpływają na utrzymanie jej kondycji.

Celem powyższej pracy jest zaprezentowanie naturalnych surowców w kosmetykach i ich działania oraz wpływ różnych czynników na wybór konsumenta. Przedstawienie poszczególnych składników oraz ich zastosowanie w produktach kosmetycznych.

¹ Sawicka B., Skiba D., Krochmal-Marczak B., Bienia B., "Rośliny w nowoczesnej kosmetologii", "Surowce i praktyki kosmetyczne - badania i dowody naukowe od starożytności do nowoczesności", Wydawnictwo Akademickie Wyższej Szkoły Społeczno-Przyrodniczej im. Wincentego Pola w Lublinie, Lublin, 2016, 141-150.

BIOWĘGLE JAKO ADSORBENTY SUBSTANCJI ORGANICZNYCH I NIEORGANICZNYCH Z ROZTWORÓW ZŁOŻONYCH

Marlena Gęca¹, Małgorzata Wiśniewska¹, Piotr Nowicki²

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

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

Rozwój przemysłu i nowoczesnych technologii poprawia jakość życia, jednak równocześnie niekorzystnie wpływa na środowisko naturalne. Globalne ocieplenie i duża ilość produkowanych odpadów są jednymi z głównych problemów dzisiejszych czasów. Składowanie biomasy przyczynia się do pogłębienia obu tych zjawisk, więc jednym ze sposobów ich przeciwdziałania jest piroliza biomasy.

Piroliza biomasy to proces, na drodze którego powstają ciekłe węglowodory, gaz syntezowy oraz biowęgiel^[1]. Biowęgiel jest substancją bogatą w węgiel pierwiastkowy, charakteryzującą się silnie rozwiniętą powierzchnią właściwą, dzięki czemu wykazuje dobre właściwości adsorpcyjne. Łatwość modyfikacji powierzchni biowęгла umożliwia adsorpcję substancji o bardzo zróżnicowanej strukturze chemicznej, natomiast naturalne pochodzenie sprawia, że jest to adsorbent, którego utylizacja nie stwarza większych problemów.

Biowęgiel jest szeroko stosowanym adsorbentem zarówno substancji nieorganicznych jak i organicznych. Możliwe jest jego wykorzystanie w procesach usuwania metali ciężkich, barwników, polimerów, leków czy pestycydów^{[2],[3]}. Przegląd literaturowy badań naukowych wykorzystujących biowęgle powstałe z różnorodnych prekursorów wykazał, że są one przede wszystkim używane w odniesieniu do pojedynczych adsorbatów. Badania mechanizmów adsorpcji z roztworów wieloskładnikowych na powierzchni biowęgli (poddanych dodatkowo zróżnicowanym procesom modyfikacji) są dużo bardziej złożone i rzadziej prowadzone. Niemniej jednak ta luka literaturowa wymaga niewątpliwie uzupełnienia, gdyż mieszane układy adsorbatów mogą stanowić doskonały model do opisu wzajemnych oddziaływań w rzeczywistych układach ściękowych, glebowych oraz innych typach zastosowań środowiskowych.

¹ C. Zhang et al., *Chemical Engineering Journal*, 2019, 373, 902-922.

² X. Han et al., *Journal Zhejiang University Science B*, 2013, 14, 640-649.

³ C. Pelekani, V.L. Snoeyink, *Carbon*, 2001, 39, 1, 25-37.

HYDROFOBIZACJA RDZENIA HIPERROZGAŁĘZIONEGO POLIGLICYDOLU – CZY TO MA SENS?

Daria Jaworska-Krych, Mateusz Gosecki, Monika Gosecka

Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk
jaworska@cbmm.lodz.pl

Od kilkunastu lat hiperrozgałęziony poliglicydol (HbPGL) jest obiektem intensywnych badań naukowców z całego świata. Takie zainteresowanie zawdzięcza swoim niebanalnym cechom, które zwiększają szanse na zastosowanie tego materiału w wielu dziedzinach życia i nauki.

Hiperrozgałęziony poliglicydol to polimer o budowie zbliżonej do dendrytycznej, jednak proces syntezy i oczyszczania jest znacznie mniej wymagający^[1]. Jego biokompatybilność^[2], rezystywność na białka^[3] oraz możliwość dalszej modyfikacji są dodatkowymi atutami HbPGL. Co więcej, sferyczny kształt makrocząsteczek polimeru z grupami diolowymi w jego koronie oraz grupami monohydroksylowymi w rdzeniu stwarza możliwość do enkapsulacji leków i zastosowania poliglicydolu jako nośnika leków^[4].

Biorąc pod uwagę hydrofilowy charakter poliglicydolu zapewniony przez dużą liczbę terminalnych grup hydroksylowych i atrakcyjne pod względem biogodności cechy HbPGL, czy jest sens przeprowadzania modyfikacji wewnętrznych grup monohydroksylowych? Na to pytanie postaram się odpowiedzieć w trakcie prezentacji posteru.

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

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

¹ M. Gosecki, B. Zgradzinska, M. Gosecka, *The Journal of Physical Chemistry C.*, 2016, 120,18323-18332.

² M. Jafari, S. S. Abolmaali, H. Najafi, A. M. Tamaddon, *International Journal of Pharmaceutics*, 2020, 576, 118959.

³ M. Gosecki, S. Kazmierski, M. Gosecka, *Biomacromolecules*, 2017, 18, 3418-3431.

⁴ C. Wu, C. Strehmel, K. Achazi, L. Chiappisi, J. Dervede, M. C. Lensen, M. Gradzielski, M. B. Ansorge-Schumacher, R. Haag, *Biomacromolecules*, 2014, 15,3881-3890.

PERSPEKTYWY LECZENIA ZAKAŻEŃ BAKTERYJNYCH W DOBIE NARASTAJĄCEJ ANTYBIOTYKOOPORNOŚCI

Oktawia Korcz, Ewa Kozłowska, Tomasz Janeczko

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

Odkrycie pierwszego naturalnego antybiotyku – penicyliny F przez Aleksandra Fleminga rozpoczęło złotą erę dla badań nad związkami o charakterze przeciwbakteryjnym. Następstwem szerokiej dostępności antybiotyków stał się ich niekontrolowany obrót i brak racjonalności w stosowaniu, co w konsekwencji spotęgowało kształtowanie się oporności patogenów bakteryjnych na dostępne terapie^[1].

Wzrost antybiotykooporności wśród bakterii został uznany za problem zdrowia publicznego. W 2001 roku Komisja Europejska wydała dokument mający na celu wdrożenie wspólnej strategii w kontekście oporności mikroorganizmów na współczesne metody terapii^[2]. Organizacja WHO (World Health Organization) w 2017 roku opublikowała podzieloną na grupy względem rangi zagrożenia listę dwunastu gatunków bakterii, na które priorytetowo niezbędne jest znalezienie nowych, efektywnych sposobów leczenia^[3].

Posiadamy szeroką wiedzę o mechanizmach oporności na antybiotyki i chemioterapeutyki, a wykorzystywanie jedynie pochodnych farmaceutyków już istniejących nie jest rozwiązaniem. Obecnie prowadzone są badania aktywności przeciwdrobnoustrojowej zmodyfikowanych związków organicznych z udziałem kompleksów metali^[4] oraz nanokoloidów^[5]. Nowe rozwiązania kształtują się również we wzmacnianiu gradientu chemoatraktantów podczas infekcji^[6], a dostępne terapie fagowe mogą ilustrować, jak precyzyjnie jesteśmy w stanie zareagować na konkretny patogen^[7]. W niniejszej pracy przeglądowej omówiono perspektywy leczenia zakażeń bakteryjnych w kontekście współcześnie rozpowszechniającej się antybiotykooporności.

¹ D. Korsak et al., *Antybiotyki w dobie narastającej lekoodporności*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1, 2021.

² European Commission Communication from the Commission on a Community Strategy against antimicrobial resistance. Brussels, 20/06/2001, COM(2001) 333 final, vol.1.

³ WHO, Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics, 2017.

⁴ Zuegg J, et al, *Chemical Science*, 2020, 11, 2627-2639.

⁵ Ranjani, S. et al., *Journal of Cluster Science*, 2020, 31, 861–866.

⁶ Payne, J.A.E., et al., *Nature Communications*, 2021, 12, 6157.

⁷ Liu D., et al., *Viruses*, 2021, 13(7), 1268.

PROZDROWOTNE WŁAŚCIWOŚCI LUBCZYKA OGRODOWEGO (*LEVISTICUM OFFICINALE*) ORAZ SELERA ZWYCZAJNEGO (*APIUM GRAVEOLENS L.*)

Piotr Krężel

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

Lubczyk ogrodowy oraz seler zwyczajny są roślinami wieloletnimi należącymi do rodziny selerowatych (Apiaceae). Rośliny te powszechnie występujące na terenie Ameryki Północnej, Azji i Europy są nieodzownym składnikiem kuchni wielu krajów, w tym Polski. Pierwszezmianki dotyczące prozdrowotnych właściwości tych warzyw pochodzą z tekstu „Shen Nong Bencaojing” datowanego na ok. 2800 rok p. n. e. wg. którego wykazywały one przeciwbólowe, wykrztuśne i moczopędne właściwości^[1].

Współczesne metody analityczne potwierdziły, iż zawarte w lubczyku ogrodowym i selerze zwyczajnym związki tj. 3-butyldenofthalid, sedanolid czy ligustylid odznaczają się wysoką aktywnością biologiczną, nie tylko wobec ludzkiego organizmu, ale również wobec mikroorganizmów^[2].

W prezentowanej pracy przedstawiono zastosowanie ekstraktów i związków chemicznych wyizolowanych z lubczyka ogrodowego i selera zwyczajnego wykazujących działanie terapeutyczne i mogących mieć szereg zastosowań w medycznych.

Serdeczne podziękowania składam prof. dr hab. Teresie Olejniczak oraz mgr inż. Joannie Gach z Katedry Chemii Żywności i Biokatalizy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu za cenne porady i wsparcie w trudnych czasach pandemii.

¹ A. Kinghorn et al., *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, 2017, 104.

² J. Gach et al, *International Journal of Molecular Sciences*, 2021, 22, 7600.

INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA W ZAKRESIE MODYFIKACJI PARAMETRÓW STRUKTURALNYCH I WPROWADZANIA RÓŻNYCH PIERWIASTKÓW DO GRAFENU

Bogna Łukomska¹, Piotr Kamedulski^{1,2}, Jerzy P. Łukaszewicz^{1,2}

¹Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Materiałów, Adsorpcji i Katalizy

²Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii
e-mail: 296593@stud.umk.pl

Grafen jest odmianą alotropową węgla o płaskiej strukturze i grubości jednego atomu. Ma postać węgli o hybrydyzacji sp^2 tworzących dwuwymiarową siatkę, przypominającą strukturę plastra miodu. Ponadto ma pewne wyjątkowe cechy, takie jak wysokie (niemal "metaliczne") przewodnictwo elektryczne, zdolność do wstawiania heteroatomów i wysoką stabilność chemiczną. Ze względu na swoje właściwości chemiczne i fizyczne, wykorzystywany jest m.in. w diagnostyce chorób, w tworzeniu materiałów przeciwbakteryjnych i przeciwwirusowych oraz stanowi dobrą matrycę do transportu leków wewnątrz organizmu, a także może być wykorzystywany w elektrochemicznych czujnikach i sondach stosowanych w medycynie^[1].

W literaturze opisano kilka metod otrzymywania grafenu, takich jak: eksfoliacja w fazie ciekłej, elektrochemiczna, mechaniczna i mikrofalowa, ale tylko eksfoliacja w fazie ciekłej jest uważana za metodę skalowalną, dającą płatki grafenowe o wysokiej jakości i czystości oraz małej aglomeracji, które stanowią idealną bazę do przeprowadzania dalszych funkcjonalizacji^{[1],[2]}. Naukowcy nieustannie podejmują próby modyfikacji i poprawy właściwości grafenu. Wprowadzenie heteroatomów do grafenu jest skutecznym sposobem na osiągnięcie pożądanych właściwości elektrochemicznych, elektronicznych czy mechanicznych kompozytu. Dodatkowo może zmienić właściwości fizykochemiczne jak i strukturalne grafenu. Domieszkowany heteroatom powinien mieć podobną elektroujemność oraz strukturę atomową do węgla. Najczęściej stosowanymi heteropierwiaszkami do funkcjonalizacji grafenu są azot, siarka, fosfor oraz bor^[3].

W pracy przedstawione zostaną metody otrzymywania grafenu oraz przegląd jego potencjalnych zastosowań.

¹ X. Cui, et al., *Nanoscale*, 2011, 3, 2118-2126.

² Y. L. Zhong, et al., *Materials Today*, 2015, 18, 73-78.

³ J. Xu, et al., *Microchim Acta*, 2016, 184 (1), 1-44.

MATERIAŁY HYBRYDOWE OPARTE NA NANORURKACH WĘGLOWYCH I NANORURKACH Z AZOTKU BORU - CZY TO DUET IDEALNY?

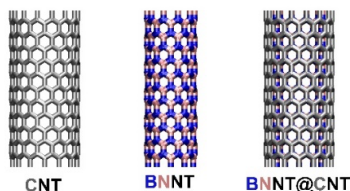
Olga Łukomska¹, Jerzy P. Łukaszewicz^{1,2}, Piotr Gauden¹, Piotr Kamedulski^{1,2}

¹ Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Materiałów,
Adsorpcji i Katalizy

² Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii UMK
296594@stud.umk.pl

Początek obecnego wieku charakteryzuje się niezwykle szybkim rozwojem nanotechnologii. Szczególną uwagę w ostatnim czasie zyskują nanorurki azotku boru (BNNTs) - analogi rurek węglowych (CNTs). Dzięki ich zgodnej strukturze możliwe jest tworzenie układów hybrydowych typu BNNT@CNT. Mowa o materiale wykorzystującym zalety obu nanostruktur jednocześnie^[1]. W niniejszej pracy dokonano przeglądu literaturowego na temat takich układów i ich metod otrzymywania. Podjęto się także próby zsyntetyzowania hybrydowych materiałów na bazie CNTs oraz BNNTs. Istotne jest, aby materiał BNNT@CNT wykazywał się właściwościami biologicznymi^[2], właściwościami hydrofobowymi^[3] oraz dobrymi właściwościami elektrochemicznymi i wysoką wytrzymałością mechaniczną^[4].

W pracy przedstawiony zostanie przegląd potencjalnych zastosowań hybrydowych układów BNNT@CNT w medycynie, farmacji czy w elektrochemii oparty o badania eksperymentalne oraz teoretyczne.



Schemat Modele CNT(14,0), BN(10,0) oraz układ hybrydowy BNNT@CNT.

Autorzy składają podziękowania dla PCSS w Poznaniu (Poznańskie Centrum Superkomputerowo Sieciowe) za udostępnienie mocy obliczeniowej na klastrze obliczeniowym.

¹S. S. Vedaiei, et al., *Applied Surface Science*, 2019, 470, 933–942.

²S.K. Soni, et al., *Materials Today Communications*, 2020, 25, 101546.

³C. Zhi, et al., *Materials Science and Engineering: R: Reports*, 2010, 70 (3-6), 92–111.

⁴P. Kamedulski et al., *Scientific Reports*, 2020, 10, 18793.

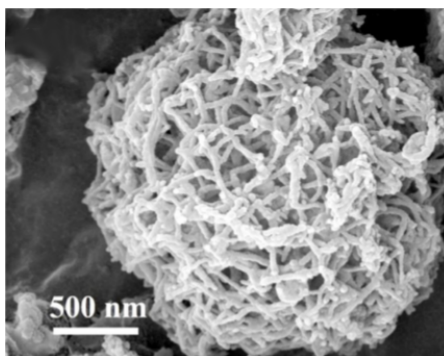
KOWALENCYJNE SZKIELETY ORGANICZNE (COF) W FOTOKATALIZIE

Damian Makowski

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego
makowskidamian123@gmail.com

Kowalencyjne szkielety organiczne (*covalent organic frameworks*) są to nowatorskie materiały, krystaliczne o wysokim stopniu porowatości. Struktura COFs ma charakter polimerowy, składa się z organicznych bloków, połączonych silnymi wiązaniami kowalencyjnymi. Struktura COFs pozwala na precyzyjne manipulowanie na poziomie nawet molekularnym^[1].

Kowalencyjne szkielety organiczne, wykorzystane jako fotokatalizatory mają szereg zalet: upakowanie wiązań π - π może zwiększyć zakres absorbowanego promieniowania oraz polepszyć transfer wzbudzonych elektronów; właściwości optyczne mogą być z łatwością manipulowane, dzięki różnorodności oraz możliwości dostosowywania tworzących te materiały ligandów; ponadto COFs stanowią bardzo dobrą matrycę do tworzenia kompozytów z innymi fotokatalizatorami, co może skutkować utworzeniem materiału o dużo lepszych właściwościach fotokatalitycznych^[2].



Rysunek Zdjęcie SEM TpPa-1 COF^[3]

¹ Feng, Xiao et al., *Chemical Society Reviews*, 2012, 41, 6010-6022.

² Wang, Guang-Bo et al., *Journal of Materials Chemistry A*, 2020, 8, 6957-6983.

³ Chang-Cheng Li et al., *Applied Catalysis B: Environmental*, 2020, 266, 118586.

ALTERNATYWNE SPOSOBY DETEKCJI W CHEMII ANALITYCZNEJ, CZYLI WSZYSTKO O DETEKTORZE ROZPRASZANIA ŚWIATŁA PRZEZ ODPAROWANIE (ELSD)

Natalia Matwiej, Justyna Piechocka

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

Detektor rozpraszania światła przez odparowanie (ELSD, ang. *Evaporative Light Scattering Detector*) jest quasi-universalnym, unikalnym i bardzo czułym detektorem pół-lotnych i nielotnych substancji rozpuszczonych w strumieniu cieczy. Zasada jego działania składa się głównie z trzech następujących po sobie procesów, a mianowicie: nebulizacji eluatu, odparowania fazy ruchomej, pomiaru światła rozproszonego. Jest on wykorzystywany głównie w połączeniu z wysokosprawną chromatografią cieczową (HPLC), a także chromatografią w stanie nadkrytycznym. Prezentowany detektor wykrywa wszystkie związki, które są mniej lotne niż faza ruchoma, niezależnie od ich właściwości optycznych. Dzięki temu możliwe staje się oznaczanie analitów nieposiadających ugrupowań chromoforowych, a także substancji niefluoryzujących, bez konieczności derywatyzacji. Fakt ten stanowi istotną zaletę i jest głównym powodem rozszerzonego zastosowania ELSD. Detektor ten może być używany samodzielnie lub jako jeden z kilku detektorów w systemie HPLC. Ze względu na to, że w trakcie analizy eluat jest odparowywany, ELSD musi zostać umieszczony jako ostatni, jeżeli jest on używany w połączeniu z innymi detektorami. Mimo istnienia pewnych ograniczeń, związanych z jego zastosowaniem, ELSD jest skutecznie wykorzystywany do oznaczania szerokiej gamy związków w różnych matrycach syntetycznych lub naturalnych. Główne obszary zastosowania dotyczą farmaceutyków, żywności i napojów, produktów naturalnych i próbek biologicznych oraz polimerów^[1,2].

Wystąpienie poświęcone zostanie próbie przedstawienia detektora ELSD jako alternatywnego sposobu detekcji w chemii analitycznej, omówieniu zasady jego działania, a także zastosowań. Ważną częścią prezentacji będzie wskazanie zalet detektora, poprzez porównanie z innymi, powszechnie stosowanymi detektorami sprzężonymi z technikami rozdzielania w fazie ciekłej.

¹ N.C. Megoulas, M. A. Koupparis, *Analytical Chemistry*, 2005, 35:4, 301-316.

² R. Lucena, S. Cardenas, M. Valcarcel, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2007, 388:1663-1672.

WŁAŚCIWOŚCI I ZASTOSOWANIE WYBRANYCH FLUOROFORÓW PIRENOWYCH

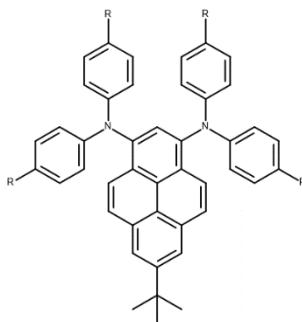
Aleksandra Olszacka

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej
Tamka 12, 91-403 Łódź
Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital” Uniwersytetu Łódzkiego
Tamka 12, 91-403 Łódź
aleksandra.olszacka@edu.uni.lodz.pl

Piren oraz jego pochodne wykazują długie czasy życia fluorescencji i wysokie wydajności kwantowe fluorescencji. Cechy te obserwowane są często zarówno w roztworach jak i w ciele stałym. Z tego powodu są one interesującymi materiałami wykorzystywanymi w elektronice, m.in.: w diodach OLED, sensorach czy organicznych ogniwach fotowoltaicznych.

Możliwe jest modyfikowanie układu pirenowego celem uzyskania nowych fluoroforów. Poznane są reakcje, w których zatłoczone przestrzennie podstawniki takie jak grupa *tert*-butylowa czy adamantylowa umiejscowione zostają w pozycjach 2 oraz 7.^[1] Rezultatem ich obecności w układzie pirenowym jest ograniczenie efektu wygaszania luminescencji podczas agregacji, a nawet wzmocnienie emisji wywołane agregacją (ang. Aggregation Induced Emission Enhancement).

Pozornie niewielkie różnice w budowie i położeniu podstawników mogą powodować zmiany barwy emitowanego promieniowania. Przykładem może być 7-*tert*-butylopiren funkcjonalizowany w pozycjach 1 i 3 grupami N,N-difenyloaminowymi podstawionymi w pozycji *para* pierścieni aromatycznych (**Schemat**). Związki te emitują światło o barwie od żółtej do niebieskiej w roztworze dichlorometanu, a niektóre z nich wykazują także fluorescencję w ciele stałym.²



Schemat Struktura przykładowego fluoroforu pirenowego

¹ A. Wrona-Piotrowicz et al., *The Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 17, 11134-11139.

² C-Z. Wang et al., *The Journal of Organic Chemistry*, 2017, 82, 14, 7176-7182.

PODŁOŻA W CHEMICZNEJ SYNTEZIE OLIGONUKLEOTYDÓW DNA I RNA

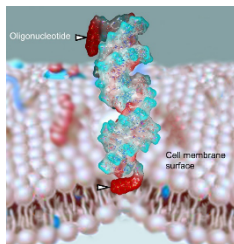
Joanna Strzelec

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk, Zakład Chemii Biopolimerów
jstrzelec@ibch.poznan.pl

Czy zastanawiałeś się kiedyś, że może zabraknąć substratów do przygotowania leków? Rosnące zapotrzebowanie na duże ilości oligonukleotydów związane z ich wykorzystaniem w przemyśle farmaceutycznym (np. terapie antygenowe) czy diagnostycznym (np. badania genetyczne) sprawia, że konieczne jest podjęcie kroków zmierzających do zagospodarowania tej niszy^[1].

Oligonukleotydy są fragmentami kwasów nukleinowych (DNA i RNA) o długości zwykle od kilkunastu do kilkudziesięciu nukleotydów, a zainteresowanie ich chemią wynika z popytu na syntetyczne oligomery o naturalnej budowie oraz ich zmodyfikowane pochodne i analogi jako niezbędne narzędzia badawcze w biologii molekularnej i medycynie podstawowej. Terapeutyki oparte na kwasach nukleinowych to nowa klasa środków do leczenia niezaspokojonych potrzeb medycznych. Są w stanie „celować w chorobę” na poziomie genetycznym, zmuszać komórkę do produkcji białek, których brakuje w organizmie lub prowadzących do śmierci komórek nowotworowych. Ingerując w funkcję RNA na poziomie komórkowym, możemy hamować, modulować i/lub wyciszać ekspresję wadliwie działających genów^[2].

Zważając na ogromny potencjał terapii genowych, wciąż trwają poważne próby opracowania wydajnego, przyjaznego dla środowiska protokołu syntetycznego, który byłby skalowalny i opłacalny w produkcji oligonukleotydów, a wszystko to przy pomocy podłoży stałych, ciekłych lub rozpuszczalnych^[3].



Rysunek Abstrakcyjne przedstawienie modyfikowanego DNA zbliżającego się do powierzchni błony komórkowej zbudowanej z dwuwarstwy fosfolipidowej^[4].

¹ B. I. Andrews et al., *The Journal of Organic Chemistry*, 2021, 86, 49–61.

² T. Abramova, *Molecules*, 2013, 18, 1063–1075.

³ A. G. Molina et al., *Current Protocols in Nucleic Acid Chemistry*, 2019, 77, e82.

⁴ V. G. Metelev et al., *Theranostics*, 2020, 10, 1391–1414.

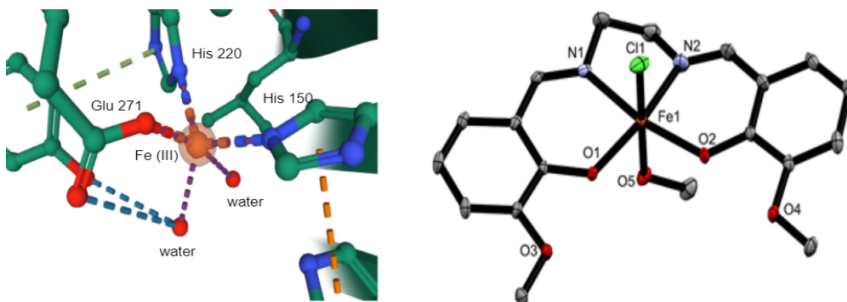
BIOLOGICZNE INSPIRACJE - BIOMIMETYKI

Katarzyna Urynowicz, Karolina Kałduńska, Anna Kozakiewicz-Piekarz

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii, Katedra Chemii Biomedycznej i Polimerów
kat.urynowicz@gmail.com

Biomimetyka jest dziedziną obejmującą szereg procesów i rozwiązań wdrażających inspiracje zaczerpnięte ze świata przyrody do życia codziennego, przemysłu i nauki. Do jednych z najszerzej stosowanych ułatwień należą opływowe kształty samolotów, łodzi oraz innych pojazdów, które są wzorowane na ciałach zwierząt. Poza środkami lokomocji, biologiczne inspiracje stały się jednym z kluczowych aspektów w nowo projektowanych budynkach oraz przebudowie już istniejących. Biomimetyka wraz z ekologią, narzuca dobre nawyki maksymalnego wykorzystania surowców, energii oraz warunków analogicznie do zasady osiągania minimalnej energii w naturze^[1].

Naukowcy wiedzą, że jednym z najlepszych doradców jest „matka natura”. Od kilkudziesięciu lat trwają prace nad poszukiwaniem coraz to nowszych i wydajniejszych związków biomimetycznych, do których między innymi należą katalizatory, zawierające metale d-elektronowe (np. Mn, Fe, Cu). Dowiedziono, że odpowiednio zaprojektowane związki kompleksowe mogą z powodzeniem naśladować działanie enzymów. Przykładem takich związków są kompleksy żelaza (III), wykazujące zdolność do katalizowania procesu konwersji pierścieni katecholowych, analogicznie do mechanizmów dioksygenaz katecholowych (**Rys.**)^[2].



Rysunek Porównanie centrum aktywnego dioksygenazy katecholowej (PDB: 5ZSZ) ze strukturą krystaliczną biomimetycznego kompleksu żelaza (III).

Zastosowanie kompleksów żelaza (III) naśladowujących aktywność dioksygenaz katecholowych, stwarza możliwości konwersji toksycznych katecholi w warunkach dotychczasowo niedostępnych dla natywnych enzymów^[2].

¹ J. F. V. Vincent et al., *Journal of the Royal Society Interface*, 2006, 3(9), 471–482.

² K. Kałduńska et al., *Materials*, 2021, 14, 3250.

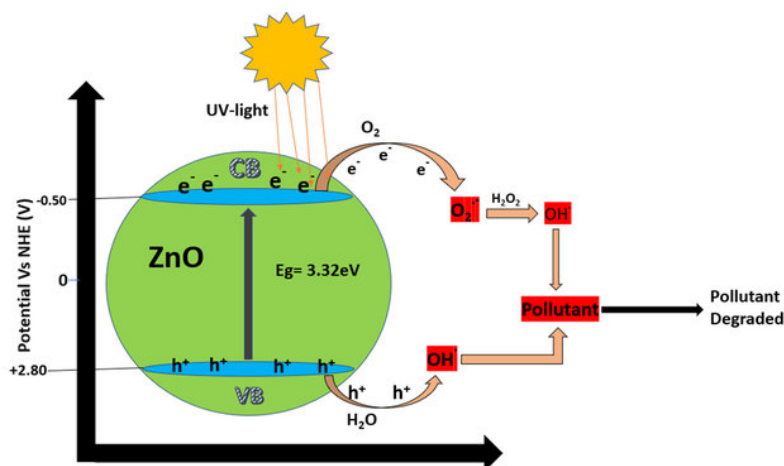
ZASTOSOWANIA NANOSTRUKTURALNEGO ZnO W FOTOKATALIZIE

Mateusz Wojtas

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zakład Chemii Fizycznej i Elektrochemii
mat01.wojtas@student.uj.edu.pl

Fotokataliza stanowi szczególnie rozwijający się obecnie dział katalizy, z uwagi na możliwość wykorzystania wzbudzonych stanów cząsteczek do bardziej wydajnej i bardziej selektywnej katalizy reakcji. Bardzo dużo uwagi poświęca się zatem tlenkowi cynku (ZnO). W fotokatalizie jest on szczególnie badanym półprzewodnikiem, który w ostatnich czasach zyskał duże znaczenie jako tani i łatwo dostępny materiał o niskiej toksyczności i korzystnej przerwie wzbronionej^[1]. Otrzymywanie go w postaci nanostruktur pozwala na uwydatnienie jego korzystnych właściwości fizykochemicznych zważywszy na możliwość dopasowania jego morfologii do konkretnego zastosowania^[2].

W tej pracy chciałbym przybliżyć wybraną metodę elektrochemicznego otrzymywania nanostruktur ZnO, metody jego dotowania i sensybilizowania oraz przedstawienie jego zastosowań w fotokatalizie.



Schemat mechanizmu usuwania zanieczyszczeń z użyciem ZnO jako fotokatalizatora.
Grafika zaczerpnięta z artykułu opublikowanego w otwartym dostępie^[3]

Chciałbym wyrazić moje wyrazy podziękowania członkom Zespołu Elektrochemii za umożliwienie prowadzenia badań oraz za szczególne wsparcie. Badania były częściowo finansowane przez Narodowe Centrum Nauki (Projekt 2018/30/E/ST5/00531).

¹ C. Valentina et al., *Handbook of Nanomaterials Properties*, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2014, 137-177.

² C. Boon Ong et al., *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018, 81(01), 536-55.

³ A. A. Yaqoob, *Nanomaterials*, 2020, 10(5), 932.

AMFIDYNAMICZNE ROTORY MOLEKULARNE Z WYKORZYSTANIEM ZWIĄZKÓW STEROIDOWYCH JAKO STATORÓW

Damian Zarzecki^{1,2}, Izabella Jastrzębska¹

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej

²Koło Naukowe Chemików UwB „Pozyton”

zarzecki.damian99@gmail.com

Synteza rotorów molekularnych (RM), jak i innych maszyn molekularnych, jest przykładem odzwierciedlenia ewolucyjnie wykształconych maszyn funkcjonujących w organizmach żywych jak np.: kinezy, miozyny, bakteryjne wici oraz helikazy^[1,2]. Także możliwości implikowania mechanizmów funkcjonujących w skali makro do skali molekularnej doprowadziły do otrzymania: nanopomp, nanosamochodu czy sztucznych mięśni^[2].

Klasyczny RM zbudowany jest z *rotatora* oraz *statora*. Rotator stanowi oś obrotu i posiada swobodę rotacji. Jako rotator często wykorzystuje się 1,4-dietynylofenylen^[3,4]. Znanie są również rotatory nieposiadające wiązań potrójnych w strukturze^[5]. Związki steroidowe wykorzystywane, jako statory, zapewniają wysoką sztywność, homochiralność, przestrzeń dla rotatora oraz charakteryzują się dużą skłonnością do krystalizacji^[5]. Istnieje wiele możliwości modyfikowania danego związku steroidowego przed otrzymaniem rotora molekularnego. Steroidowe rotory molekularne (SRM) z rotatorem 1,4-dietynylofenylowym otrzymuje się poprzez reakcję sprzęgania Sonogashiry^[5]. Do badania SRM wykorzystuje się: rentgenografię strukturalną, spektroskopię NMR (¹H, ¹³C, PISEMA, CSA)^[3].

Wyzwaniami, które towarzyszą powyżej przedstawionej klasie związków są: wprowadzanie modyfikacji strukturalnych, zarówno do statorów jak i rotatorów oraz praktyczne zastosowanie rotorów molekularnych. Dzięki RM możliwy jest pomiar gęstości w komórkach, wykorzystując efekt fluorescencji, a także wykorzystanie ich jako wysoko aktywnych transporterów jonowych^[2,6].

¹ M. E. Ochoa et al., *Crystal Growth & Design*, 2019, 19, 6114-6126.

² J. Shen et al., *Science China Chemistry*, 2021, 64, 1-7.

³ T. Pawlak et al., *Crystal Growth & Design*, 2020, 20, 2202-2216.

⁴ I. Jastrzębska et al., *Crystal Growth & Design*, 2016, 16, 5698-5709.

⁵ K. Vargas-Romero et al., *The Journal of Organic Chemistry*, 2020, 85, 8501-8509.

⁶ L. Xu et al., *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 2021, 261, 1386-1425.

INDEKS UCZESTNIKÓW

Adamczyk	Justyna	66	Frelik	Julia	108
Adaszyński	Marek	42	Gaweł	Marta	27
Arendarska	Weronika	104	Gęca	Marlena	108
Augustyniak	Karolina	89	Golińska	Klaudia	90
Baluk	Mateusz Adam	43	Groszek	Marcin	61
Barszcz	Beata	58	Gryber	Tomasz	46
Bigos	Aleksandra	24	Grzegórska	Magdalena	52
Binkowski	Paweł	105	Jagielska	Patrycja	70
Bodylska	Weronika	59	Jagódka	Paulina	91
Borgul	Paulina	26	Janas	Julia	47
Brykczyńska	Daria	60	Jaworska-Krych	Daria	109
Buchcic-Szychowska	Aleksandra	67	Kaczmarek	Barbara	71
Czechowicz	Michał	44	Kalarus	Paweł	92
Czombik	Anna	106	Karcz	Jakub	72
Didovets	Yuliia	35	Karczewska	Izabela	36
Doroszko	Cyprian	68	Karwath	Karol	73
Drozdowski	Adrian	45	Kaszuba	Klaudia	74
Fijołek	Aleksandra	69	Kijewska	Paulina	75
Frankiewicz	Adrianna	84	Koprowska	Karolina	76

Korcz	Oktawia	110	Pawelczyk	Ewelina	86
Kowalczyk	Anna	77	Pietras	Natalia	78
Krężel	Piotr	111	Pięta	Łukasz	49
Leszczenko	Patrycja	93	Prętka	Dominika	64
Litwicka	Natalia	28	Przybył	Marta	79
Łukomska	Bogna	112	Rychłowicz	Natan	80
Łukomska	Olga	113	Siarkiewicz	Przemysław	97
Macyszyn	Julia	94	Siedzielnik	Magdalena	63
Makowski	Damian	114	Skorodyńska-Filipek	Patrycja	98
Manikowska	Agnieszka	37	Skórkiewicz	Sylvia	29
Marcinkowski	Dawid	62	Smolarkiewicz-Wyczachowski	Aleksander	54
Martyka	Mikołaj	38	Sobczak	Karolina	30
Matwiej	Natalia	115	Steć	Aleksandra	99
Mieszczanin	Angelika	95	Stolarczyk	Natalia	100
Mykowska	Emilia	48	Strzelec	Joanna	117
Nowak	Paweł	53	Swebocki	Tomasz	31
Olszacka	Aleksandra	116	Szafrńska	Katarzyna	55
Orleańska	Jagoda	96	Szymański	Bartosz	81
Orszulak	Luiza	85	Urynowicz	Katarzyna	118

Warcholiński	Adrian	82
Warmbier	Ewelina	101
Wnętkowska	Wiktoria	39
Wojtas	Mateusz	119
Worobiczuk	Mateusz	40
Wyżga	Beata	32
Zajęc	Marcin	56
Zarzecki	Damian	120
Zglejszewska	Aleksandra	33
Ziemczonek	Piotr	87
Zowiślok	Bartosz	102