



Fig. 2. The intermolecular interactions in the crystal structure of the compound. The hydrogen atoms are shown as small spheres of radii 0.1 Å. The N-H...S and C-H...O hydrogen bonds are shown as dotted lines. (For interpretation of the references to this figure caption, the reader is referred to the web version of this article.)

KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

Konferencja naukowa ChemBiŚ

Gdańsk, 25 czerwca 2018 r.

KONFERENCJA CHEMIA - BIZNES - ŚRODOWISKO



Opracowanie redakcyjne:

dr Henryk Myszka
Marta Parteka
Karolina Laszczuk

Osoby współpracujące przy organizacji konferencji:

Magdalena Datta; Anna Dzierwanowska; Katarzyna Chmur; Marcin Kaczor; Simona Kołek;
Dominik Milka; Patryk Nowak; Maura Reszuta; Dorota Rutkowska; Natalia Stefaniuk;
Jarosław Wieczorek

Projekt okładki:

dr hab. Piotr Storoniak, prof. nadzw.

Obsługa informatyczna konferencji:

Grzegorz Detlaff
Adrianna Cyraniak

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

ISBN 978-83-951163-0-8

PATRONAT HONOROWY

Jego Magnificencja
Rektor Uniwersytetu Gdańskiego
Dr hab. Jerzy Piotr Gwizdała, prof. nadzw.



Dziekan Wydziału Chemii UG
Dr hab. Mariusz Makowski, prof. nadzw.



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



Prof. dr hab. inż. Barbara Becker
Przewodnicząca Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego



Komitet Naukowy

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

dr hab. Joanna Makowska, prof. nadzw.

dr hab. Ewa Siedlecka, prof. nadzw.

dr hab. Przemysław Kulawczuk, prof. nadzw.

dr Małgorzata Czerwicka

dr Andrzej Nowacki

Komitet Organizacyjny

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

dr Aleksandra Bielicka-Giełdoń – opiekun KNOŚ

dr Joanna Drzeżdżon – opiekun KNBCh

dr Henryk Myszka – opiekun NKCh

Karolina Laszczuk – KNOŚ

Marta Parteka – KNOŚ

Adrianna Cyraniak – NKCh

Dominika Kin – NKCh

Natalia Matyka – KNBCh

Marek Chajduk – KNBCh

Partnerzy i Sponsorzy

Partner Złoty Imprezy



Sponsorzy



SPIS TREŚCI

| | |
|--|----|
| Patronat Honorowy..... | 3 |
| Komitet Naukowy i Komitet Organizacyjny..... | 4 |
| Partnerzy i Sponsorzy..... | 5 |
| Wykład | |
| 1. <i>Makowski Mariusz</i> | |
| Potencjał opisujący oddziaływania łańcuchów bocznych reszt aminokwasowych do przewidywania ab initio struktur peptydów i białek | 11 |
| Komunikaty ustne | |
| 2. <i>Romanowska Anna</i> | |
| Nowe pochodne akrydyny o potencjalnych właściwościach chemiluminescencyjnych..... | 12 |
| 3. <i>Wolecki Daniel</i> | |
| Oznaczanie wybranych farmaceutyków z grupy NLPZ i hormonów estrogennych w roślinach makrofitycznych wykorzystywanych w hydroponicznej oczyszczalni ścieków..... | 13 |
| 4. <i>Piotrowska-Kirschling Agnieszka</i> | |
| Właściwości biologiczne diglikolanowych związków kompleksowych kobaltu(II) i niklu(II) z 2,2'-bipirydylem i 1,10-fenantroliną..... | 14 |
| 5. <i>Wcisło Anna</i> | |
| Samoorganizujące się warstwy alkanotioli na powierzchniach przewodzących - właściwości i potencjalne zastosowanie..... | 15 |
| 6. <i>Godlewska Klaudia</i> | |
| Kalibracja próbników pasywnych typu MWCNTs-PSDs do monitoringu β -blokerów w próbkach wody..... | 16 |
| 7. <i>Lewoń Radosław</i> | |
| Ochrona zwierząt wzdłuż linii kolejowych..... | 17 |
| 8. <i>Rybak Ahata</i> | |
| O ³ -(2-amino-2-deoksy- α -D-glukopiranozylo)diosgenina i jej N-acetylowa pochodna - synteza i właściwości przeciwnowotworowe oraz przeciwdrobnoustrojowe..... | 18 |
| 9. <i>Witkowska Małgorzata</i> | |
| Projektowanie i klonowanie syntetycznego operonu, zoptymalizowanego pod kątem ekspresji genów kodujących wybrane podjednostki hydrogenazy Pfu w <i>Escherichia coli</i> | 19 |
| 10. <i>Świder Piotr</i> | |
| Synteza i charakterystyka nanostruktur typu rdzeń - otoczka (Fe ₃ O ₄ / SiO ₂) zmodyfikowanych kropkami kwantowymi siarczków metali..... | 20 |
| 11. <i>Wieczorek Jarosław</i> | |
| Miód jako bioindykator skażenia promieniotwórczego..... | 21 |
| 12. <i>Szczepańska Elżbieta</i> | |
| Nanotechnologia w zastosowaniu aplikacyjnym i jej wpływ na środowisko..... | 22 |

| | |
|--|----|
| 13. <i>Śmigiel-Kamińska Daria</i> | |
| Powszechność występowania oraz identyfikacja polimeru włóknotwórczego poliestrowego – wstęp do badań kryminalistycznych..... | 23 |
| 14. <i>Patej Adrian</i> | |
| Buty ze światła i tlenu – o biegowej wizji przyszłości w oczach Adidasa..... | 24 |
| 15. <i>Kin Dominika</i> | |
| Przyjazne środowisku czwartorzędowe sole amoniowe pochodne cukrów..... | 25 |
| Postery - badania własne | |
| 16. <i>Ramotowska Sandra</i> | |
| Oddziaływania reszt aminokwasowych jako źródło odmienności w efektach spektralnych piperazynowych pochodnych aminoantrachinonu..... | 26 |
| 17. <i>Cirocka Anna</i> | |
| Polimeryzacja plazmowa alliloaminy na powierzchni elektrody szklanej typu FTO..... | 27 |
| 18. <i>Hawrylkiewicz Aleksandra</i> | |
| Chemical synthesis of peptide conjugates containing chlorambucil and tumor targeting peptide..... | 28 |
| 19. <i>Krempiński Andrzej</i> | |
| Optymalizacja warunków reakcji addycji alkinów do C-(fluoroalkilo)nitronów..... | 29 |
| 20. <i>Rybacka Olimpia</i> | |
| Mechanizm reakcji uwodornienia aldehydu octowego z zastosowaniem superkwasu HSbF ₆ jako katalizatora..... | 30 |
| 21. <i>Skowierzak Grzegorz</i> | |
| Modyfikacja elektrod z węgla szklanego pochodnymi 9,10-antrachinonu w celu otrzymania elektrosensora tlenowego, synteza oraz charakterystyka elektrochemiczna..... | 31 |
| 22. <i>Cyraniak Adrianna</i> | |
| Superkwasy HAs ₂ F ₁₁ , HSb ₂ F ₁₁ i HAsSbF ₁₁ | 32 |
| 23. <i>Chmur Katarzyna</i> | |
| Synteza oraz właściwości fizykochemiczne nitrylotrioctanowego kompleksu wanadu(V)..... | 33 |
| 24. <i>Sadowska Kinga</i> | |
| Synteza i aktywność mikrobiologiczna analogów fragmentu 22-30 koprisyny..... | 34 |
| 25. <i>Malinowska Natalia</i> | |
| Charakterystyka i badania elektrochemiczne wybranych pochodnych purynowych na cienkowarstwowych elektrodach diamentowych domieszkowanych borem typu nanowalls..... | 35 |
| 26. <i>Baluk Mateusz A.</i> | |
| Synteza Ta ₂ O ₅ NTs i ich zastosowanie w fotodegradacji..... | 36 |
| 27. <i>Kozakiewicz Karol</i> | |
| Synteza i potencjalne zastosowania nowych pochodnych flawonoli..... | 37 |
| 28. <i>Białobrzaska Wioleta</i> | |
| Elektrochemiczne oraz spektroskopowe metody badania wpływu oddziaływań wybranych pochodnych 9,10-antrachinonu z DNA..... | 38 |

| | |
|--|----|
| 29. <i>Duchna Izabela</i> | |
| Niskotemperaturowa regeneracja miadu gumowego jako proekologiczna metoda zagospodarowania odpadów gumowych..... | 39 |
| 30. <i>Mędyk Małgorzata</i> | |
| Zmienność sezonowa składu mineralnego koźlarza babki (<i>Leccinum scabrum</i>)..... | 40 |
| 31. <i>Block Klaudia</i> | |
| Ekstrakcja polonu ^{210}Po w herbatach ziołowych..... | 41 |
| 32. <i>Saba Martyna</i> | |
| Występowanie rtęci w grzybach z rodzajów <i>Marasmius</i> oraz <i>Laccaria</i> w próbkach z terenów nieuprzemysłowionych na dużych wysokościach: wpływ depozycji atmosferycznej..... | 42 |
| 33. <i>Detlaff Grzegorz</i> | |
| Kawa w ustach chemika..... | 43 |
| 34. <i>Cebula Zofia</i> | |
| Badanie elektrochemicznych właściwości wybranych substancji czynnych popularnych leków przeciwpalnych..... | 44 |
| 35. <i>Moniakowska Aleksandra</i> | |
| Uran (^{234}U i ^{238}U) w suplementach wapnia i magnezu..... | 45 |
| 36. <i>Bożyk Natalia</i> | |
| Badanie degradacji wybranych farmaceutyków za pomocą rodników siarczanowych generowanych z $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ z wykorzystywaniem różnych sposobów ich aktywacji..... | 46 |
| 37. <i>Mirocki Artur</i> | |
| Synteza, struktura krystaliczna oraz analiza oddziaływań międzycząsteczkowych w kryształach 3-bromobenzoesanu 9-aminoakrydyniowego..... | 47 |
| 38. <i>Bachlińska Katarzyna</i> | |
| Elektrochemiczne usuwanie leków cytostatycznych w reaktorze przepływowym z diamentową domieszkowaną borem (BDD) anodą..... | 48 |
| 39. <i>Fiszka Borzyszkowska Agnieszka</i> | |
| Zastosowanie fotokatalizatora 1%CNW-BiOBr do usuwania imatynibu pod wpływem promieniowania LED..... | 49 |
| 40. <i>Zwara Julia</i> | |
| Podwyższenie aktywności fotokatalitycznej Ag_3PO_4 poprzez modyfikację powierzchniową nanocząstkami Pt..... | 50 |
| 41. <i>Osińska-Basałaj Klaudia</i> | |
| Fragmentacja heksafluorobenzenu i perfluorowanego toluenu pod wpływem niskoenergetycznych elektronów..... | 51 |
| 42. <i>Miodyńska Magdalena</i> | |
| Właściwości i aktywność fotokatalityczna TiO_2 modyfikowanego cząstkami platyny..... | 52 |
| 43. <i>Wilczewska Patrycja</i> | |
| Synteza heterostruktur $\text{Ag}/\text{AgX}/\text{Bi}_{20}\text{TiO}_{32}$ wykazujących wysoką aktywność fotokatalityczną względem leków cytostatycznych w świetle słonecznym i widzialnym..... | 53 |

| | |
|---------------------------------|--|
| 44. <i>Dzierwanowska Anna</i> | |
| | Izotopy uranu (^{234}U , ^{235}U i ^{238}U) w pochodzących z Junanu (Chiny) owocnikach borowika szlachetnego (<i>Boletus edulis</i>) oraz ich udział w efektywnej dawce promieniowania..... 54 |
| 45. <i>Michalska Monika</i> | |
| | Trójwarstwowe struktury magnetyczne nanocząsteczek Fe_3O_4 z kropkami kwantowymi (<i>Magnetic 3-layer structures of Fe_3O_4 nanoparticles with quantum dots</i>)..... 55 |
| 46. <i>Piotrowska Magdalena</i> | |
| | Zastosowanie nieparametrycznej estymacji jądrowej w szacowaniu przekrojowym (<i>read-across</i>) wspierającym ocenę zagrożenia stwarzanego przez nanocząstki tlenków metali..... 56 |
| 47. <i>Głodna Anna</i> | |
| | Zastosowanie różnych rodzajów cieczy jonowych jako źródła jonów bromkowych w syntezie BiOBr oraz ich wpływ na aktywność fotokatalityczną otrzymanych półprzewodników..... 57 |
| 48. <i>Parnicka Patrycja</i> | |
| | Synteza i charakterystyka materiałów LnOF oraz ich zastosowanie do fotokatalitycznej degradacji zanieczyszczeń w fazie wodnej..... 58 |
| 49. <i>Żak Mikołaj</i> | |
| | Morfologia oraz własności elektryczne złącz tunelowych InGaN:Mg/InGaN:Si wytwarzanych metodą epitaksji z wiązek molekularnych z plazmą azotową..... 59 |
| 50. <i>Laszczuk Karolina</i> | |
| | Badanie aktywności fotokatalitycznej półprzewodników BiOCIBr oraz GQD-BiOCIBr otrzymywanych w obecności imidazoliowych cieczy jonowych jako źródła jonów halogenkowych oraz środowiska reakcji syntezy..... 60 |
| 51. <i>Milka Dominik</i> | |
| | Oczyszczalnia hydrofitowa jako element przydomowego systemu oczyszczania ścieków..... 61 |
| 52. <i>Święcikowska Aneta</i> | |
| | <i>Mytilus trossulus</i> (Gould, 1890) – kondycja populacji jako podstawa do badań wpływu zanieczyszczeń związkami farmaceutycznymi na organizmy żywe..... 62 |
| 53. <i>Wawrzyniak Natalia</i> | |
| | Paracetamol, niesteroidowe leki przeciwzapalne oraz 17α -etynyloestradiol w wodzie i tkankach <i>Mytilus trossulus</i> z Zatoki Gdańskiej w latach 2016-2017..... 63 |
| 54. <i>Angel Aleksandra</i> | |
| | Wpływ rodzaju rozpuszczalnika na morfologię i aktywność fotokatalityczną półprzewodników BiOCl otrzymywanych metodą solwotermalną..... 64 |
| 55. <i>Kaczor Marcin</i> | |
| | Nagromadzenie polonu w miodach z różnych gatunków roślin nektarodajnych..... 65 |
| Postery popularnonaukowe | |
| 56. <i>Drozdowski Dawid</i> | |
| | Olejofilna gąbka w służbie świata podwodnego..... 66 |
| 57. <i>Waligórski Maciej</i> | |
| | Ekstrakcja do fazy stałej jako etap przygotowania próbki do analizy..... 67 |

| | |
|--|----|
| 58. <i>Kozłowski Szymon</i> | |
| Gąbki oczyszczające wodę..... | 68 |
| 59. <i>Pakiet Alicja</i> | |
| Wielonienasycone kwasy tłuszczowe jako narzędzie do badania mechanizmów patologii i poszukiwania biomarkerów w raku jelita grubego..... | 69 |
| 60. <i>Klucznik Daria</i> | |
| Chemia w futbolu..... | 70 |
| 61. <i>Sroczyńska Zuzanna</i> | |
| Współczesna synteza związków metaloorganicznych na przykładzie reakcji z ferrocenem i ich wykorzystywanie w terapii przeciwnowotworowej..... | 71 |
| 62. <i>Kulpa Amanda</i> | |
| Nanocząstki w kosmetyce..... | 72 |
| 63. <i>Dąbrowski Szymon</i> | |
| Pożary składowisk odpadów – nieczysty biznes..... | 73 |
| 64. <i>Pazda Magdalena</i> | |
| Przegląd genów oporności na tetracykliny identyfikowanych w systemach oczyszczania ścieków..... | 74 |
| 65. <i>Bukowska Marcelina</i> | |
| Chemia na plaży..... | 75 |
| 66. <i>Hnatyszyn Kinga</i> | |
| Musk deer populations versus international perfume trade..... | 76 |
| 67. <i>Najdychor Weronika</i> | |
| Synteza fosfonowych ligandów typu salen i ich kompleksów z miedzią..... | 77 |
| 68. <i>Turbaczewska Aleksandra</i> | |
| Fizyczne i chemiczne filtry UV – budowa i działanie w kosmetykach..... | 78 |
| 69. <i>Świątek Kamil</i> | |
| Analityka nie jedno ma imię – o oznaczaniu związków chemicznych..... | 79 |
| 70. <i>Arlik Ada</i> | |
| Olejki eteryczne jako konserwanty w kosmetykach..... | 80 |
| 71. <i>Kabański Adam</i> | |
| Wpływ długotrwałego skażenia promieniotwórczego na faunę w strefie zamkniętej wokół Czarnobylskiej Elektrowni Jądrowej..... | 81 |
| 72. <i>Chajduk Marek</i> | |
| Proces produkcji najstarszego napoju alkoholowego na świecie..... | 82 |
| Lista uczestników..... | 83 |

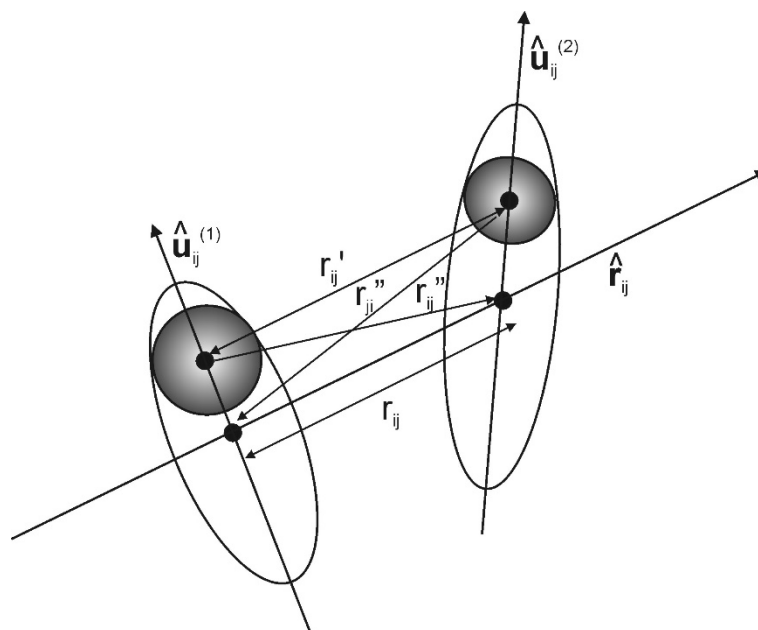
Potencjał opisujący oddziaływania łańcuchów bocznych reszt aminokwasowych do przewidywania ab initio struktur peptydów i białek

Mariusz Makowski

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

mariusz.makowski@ug.edu.pl

Podczas wykładu zostaną zaprezentowane, w sposób przystępny i zrozumiały, wyniki badań kilkuletniej pracy nad modyfikacją i wprowadzeniem potencjałów oddziaływań łańcuchów bocznych reszt aminokwasowych, używanych w wieloskalowych symulacjach. Model oparty jest o oddziałujące elipsoidy obrotowe, reprezentujące łańcuchy boczne reszt aminokwasowych (Schemat 1). Całkowita energia stanowi sumę poszczególnych, możliwych oddziaływań pomiędzy badanymi resztami. Tak opracowana funkcja jest dopasowana do profili potencjałów średniej siły (PMF, ang. *potential of mean force*) oddziałujących par w wodzie. Wyznaczone metodą najmniejszych kwadratów parametry dopasowania zostały wprowadzone do pola siłowego UNRES. Następnie przeprowadzona została zdolność przewidywania struktury przykładowych białek z wprowadzonymi do pola parametrami.



Schemat 1. Schemat przedstawiający nowy model oddziaływania pomiędzy naładowanymi i polarnymi łańcuchami bocznymi. Łańcuch boczny tego typu składa się z niepolarniej oraz polarnej części. Potencjał Gaya-Berne'a i uproszczony model dostępnej powierzchni dla rozpuszczalnika zostanie wprowadzony do obliczania oddziaływań pomiędzy niepolarnymi częściami łańcucha bocznego. Uogólniony model Borna będzie opisywał oddziaływania pomiędzy naładowanymi i polarnymi centrami.

Nowe pochodne akrydyny o potencjalnych właściwościach chemiluminescencyjnych

Anna Romanowska, Milena Pieńkos, Beata Zadykowicz

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

anna.romanowska@phdstud.ug.edu.pl

Znakowanie chemiluminescencyjne jest jedną z najczulszych metod stosowanych w immunodiagnostyce, pozwala na znakowanie indywidualów na poziomie 10^{-15} M (poziom femtomolowy). Ponadto mnogość indywidualów, które można znakować za jej pomocą (na przykład przeciwciała anty-HIV, α -fetoproteina, TSH, FT4) jest przyczynkiem do rozwijania tej metody analitycznej^{1,2}.

Podstawą znakowania chemiluminescencyjnego jest zastosowanie indywidualu, które pod wpływem czynnika utleniającego w środowisku zasadowym ulega elektronowemu wzbudzeniu, a następnie przechodząc do stanu podstawowego emituje kwant promieniowania elektromagnetycznego. Takim indywidualu jest znacznik chemiluminescencyjny, a za emisję promieniowania odpowiada jedna z jego części – chemiluminogen. Oprócz chemiluminogenu w skład znacznika wchodzi grupa aktywna, która łączy się z analizowaną makromolekułą, oraz łącznik, zapobiegający oddziaływaniom pomiędzy grupą aktywną a chemiluminogenem (schemat 1). Chemiluminescencja jest rzadkim zjawiskiem, dlatego niewiele związków chemicznych może znaleźć zastosowanie w znacznikach chemiluminescencyjnych. Grupą obiecujących i od wielu lat badanych pod tym kątem związków chemicznych są akrydyny³.

W komunikacie zaprezentowany zostanie sposób syntezy nowych pochodnych 10-metyloakrydyniowych różniących się podstawnikami w grupie odchodzącej oraz wpływ podstawnika na kinetykę reakcji chemiluminescencji.



Schemat 1. Schemat budowy znacznika chemiluminescencyjnego

¹ J. Czechowska, A. Kawecka, A. Romanowska, M. Marczak, P. Wityk, K. Krzywiński, B. Zadykowicz, *J. Luminescence*, **2017**, *187*, 102-112.

² A. Roda, M. Guardigli, E. Michelini, M. Mirasoli, P. Pasini, *Anal. Chem.*, **2003**, *1*, 462A-470A.

³ F. McCapra, *Pure Appl. Chem.*, **1970**, *24*, 611-629.

Oznaczanie wybranych farmaceutyków z grupy NLPZ i hormonów estrogennych w roślinach makrofitycznych wykorzystywanych w hydroponicznej oczyszczalni ścieków

Daniel Wolecki¹, Agata Miecznikowska¹, Magda Caban¹, Joanna Tabara²,
Piotr Stepnowski¹, Jolanta Kumirska¹

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

² Zakład Wodociągów i Kanalizacji - Sochaczew Sp. z o.o.
ul. Rozłazłowska 7, 96-500 Sochaczew

daniel.wolecki@phdstud.ug.edu.pl

Hydrofitowe metody oczyszczania wód i ścieków opierają się na udziale zarówno mikroorganizmów heterotroficznych jak i roślin wodnych i wodolubnych (hydrofitów/makrofitów). Powstające specyficzne warunki w prawidłowo zaprojektowanych układach, przyczyniają się do intensyfikacji procesów utleniania i redukcji, które wspomagane przez procesy asymilacji, sedymentacji i sorpcji umożliwiają usuwanie istotnej części zanieczyszczeń ze strumienia ścieków¹. W większości na terenie Polski systemy hydrofitowe znajdują zastosowanie do:

- usuwania zanieczyszczeń znajdujących się w wodach i ściekach, czyli do usuwania zanieczyszczeń ze źródeł punktowych,
- buforowych stref roślinnych do usuwania zanieczyszczeń ze źródeł obszarowych
- specjalnie konstruowanych systemów do odwadniania i częściowego unieszkodliwiania osadów ściekowych.

Brakuje natomiast odniesień literaturowych na temat zastosowania oczyszczalni hydroponicznych do oczyszczania ścieków z pozostałości farmaceutyków. Niemniej jednak na świecie od wielu lat wykorzystuje się hydrofity w tak zwanych układach *constructed wetland* do usuwania związków farmakologicznie czynnych².

W ramach niniejszych badań oznaczano farmaceutyki z grupy NLPZ (paracetamol, diklofenak, ibuprofen, flurbiprofen, naproksen, ketoprofen, diflunisal) oraz hormonów estrogennych (estron, 17 β -estradiol, 17 α -etynyloestradiol, estriol) w trzech gatunkach roślin (Cibora zmienna, Tojeść, Trzmielina) wykorzystywanych w hydroponicznej oczyszczalni ścieków. Jako metodę ekstrakcji zastosowano przyspieszoną ekstrakcję za pomocą rozpuszczalnika (ang. *Accelerated Solvent Extraction*, ASE) wraz z ekstrakcją do fazy stałej (ang. *Solid-Phase Extraction*, SPE) z wykorzystaniem sorbentu Oasis HLB (6 mL, 200 mg). Analizę jakościową i ilościową przeprowadzono z zastosowaniem chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas pracującą w trybie monitorowania wybranych jonów (GC-MS(SIM)). W trakcie prelekcji zaprezentowane zostaną wyniki analiz obecności farmaceutyków w ściekach surowych, ściekach oczyszczonych oraz w trzech wspomnianych powyżej gatunkach roślin wykorzystywanych w hydroponicznej oczyszczalni ścieków. Uzyskane wyniki pozwolą dokonać wstępnej oceny potencjału sorpcyjnego tych roślin do usuwania leków ze strumienia ścieków.

Badania finansowane ze środków BMN 538-8610-B810-17 oraz DS. 530-8616-D593-17-1E

¹ H. Obarska-Pempkowiak, M. Gajewska, E. Wojciechowska, *Hydrofitowe Oczyszczanie wód i ścieków*; Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2010, 1-9.

² Y. Li, G. Zhu, W.J. Ng, S.K. Tan, *Science of The Total Environment*, 2014, 468-469, 908-932.

Właściwości biologiczne diglikolanowych związków kompleksowych kobaltu(II) i niklu(II) z 2,2'-bipirydylem i 1,10-fenantroliną

*Agnieszka Piotrowska-Kirschling, Joanna Drzeżdżon, Lech Chmurzyński,
Dagmara Jacewicz*

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

agnieszka.pio94@poczta.onet.pl

Właściwości przeciwbakteryjne i antyutleniające diglikolanowych związków kompleksowych jonów metali przejściowych są znane w literaturze¹. Zsyntezowano diglikolanowe związki kompleksowe kobaltu(II) i niklu(II) z *N,N'*-donorowymi ligandami organicznymi: 2,2'-bipirydylem (bipy) i 1,10-fenantroliną (phen)². Związki kompleksowe kobaltu(II): [Co(oda)(bipy)(H₂O)]·2,5H₂O, [Co(oda)(phen)(H₂O)]·2H₂O oraz niklu(II): [Ni(oda)(bipy)(H₂O)]·2,5H₂O, [Ni(oda)(phen)(H₂O)]·1,5H₂O poddano badaniom pod kątem ich właściwości przeciwutleniających oraz aktywności biologicznej: właściwościom cytotoksycznym i cytoprotekcyjnym na komórkach ludzkich fibroblastów HDFa (ang. *Human Dermal Fibroblasts adult*).

Właściwości przeciwutleniające zsyntezowanych związków kompleksowych zbadano w kierunku rodnika ponadtlenkowego wykorzystując do tego celu test redukcji błękitu nitrotetrazoliowego (NBT) i woltamperometrię cykliczną (CV). Badania właściwości cytotoksycznych, a w kolejnym etapie badania właściwości cytoprotekcyjnych diglikolanowych związków kompleksowych kobaltu(II) i niklu(II) z 2,2'-bipirydylem i 1,10-fenantroliną przeprowadzono za pomocą testu z użyciem bromku 3-(4,5-dimetylotiazol-2-ilo)-2,5-difenylo-tetrazoliowego (MTT) na komórkach HDFa.

¹ Z. A. Siddiqi, P. K. Sharma, M. Shahid, M. Khalid, Anjuli, A. Siddique, S. Kumar, *European Journal of Medicinal Chemistry*, **2012**, 57, 102-111.

² A. Piotrowska-Kirschling, J. Drzeżdżon, A. Kloska, D. Wyrzykowski, L. Chmurzyński, D. Jacewicz, *Biological Trace Element Research*, **2018**, 1-8.

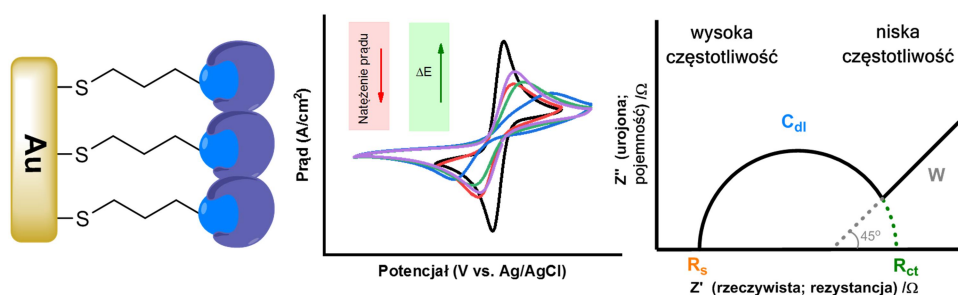
Samoorganizujące się warstwy alkanotiole na powierzchniach przewodzących – właściwości i potencjalne zastosowanie

Anna Wcisło, Anna Cirocka, Paweł Niedziałkowski,
Tomasz Swebocki, Tadeusz Ossowski

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

anna.wcislo@ug.edu.pl

Samoorganizujące monowarstwy (SAM) powstają w wyniku procesu, w którym pojedyncze jednostki budulcowe tworzą regularną warstwę. Zjawisko tworzenia się takich układów kontrolowane jest poprzez oddziaływania międzycząsteczkowe takie jak siły van der Waalsa, siły elektrostatyczne i wiązania wodorowe. Dwuwymiarowe samoorganizujące się monowarstwy najczęściej tworzą się w wyniku reakcji pochodnych alkanotiole (R-SH) z powierzchnią złota (Au). Reakcja ta zachodzi bardzo szybko w temperaturze pokojowej, co jest zdecydowanie dużą zaletą tej metody.



Schemat 1. Struktura i działanie elektrochemiczne impedymetrycznych biosensorów opartych na samoorganizujących się warstwach tiole.

Możliwość tworzenia w odtwarzalny sposób samoorganizujących monowarstw (Self-Assembled Monolayer, SAM) pozwala na ich wykorzystanie nie tylko w celu wytwarzania warstw o właściwościach biologicznych, ale także na ich zastosowanie w badaniach korozyjnych i biomedycynie. Uporządkowane monowarstwy na powierzchni metalu mogą być stosowane do kotwiczenia białek blisko powierzchni elektrody z wysoką zdolnością do rozpoznania molekularnego. Dlatego też powyższe monowarstwy znalazły szczególne wykorzystanie w tworzeniu biosensorów, w tym immunosensorów, genosensorów oraz sensorów enzymatycznych^{1,2}.

Praca naukowa finansowana ze środków projektu BMN nr 538-8450-B805-17.

¹ J.J. Gooding, D.B. Hibbert, *TrAC Trends Anal. Chem.*, **1999**, 18, 525-533

² R.K. Smith, P.A. Lewis, P.S. Weiss, *Prog. Surf. Sci.*, **2004**, 75, 1-68

Kalibracja próbników pasywnych typu MWCNTs-PSDs do monitoringu β -blokerów w próbkach wody

Klaudia Godlewska, Aleksandra Jakubus, Monika Paszkiewicz, Piotr Stepnowski

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

klaudia.godlewska@phdstud.ug.edu.pl

Ostatnimi laty odnotowano gwałtowny rozwój technik pasywnych wykorzystywanych do monitorowania zanieczyszczeń w środowisku wodnym. Urządzenia do pasywnego pobierania próbek (PSDs, ang. *passive sampling devices*) składają się z fazy odbierającej (sorbent, rozpuszczalnik), w której zatrzymywany jest analit oraz membrany, czyli fazy ograniczającej, która umożliwia selektywny transport substancji chemicznych. PSDs stosuje się głównie w celu określenia średnich ważonych w czasie (TWA, ang. *time-weighted average*) stężeń różnego rodzaju związków chemicznych. Aby oszacować stężenie TWA analitów w akwenach wodnych konieczne jest przeprowadzenie kalibracji dozymetrów. Obejmuje ona oszacowanie współczynników szybkości pobierania próbek (R_s , ang. *Sampling rate*) dla poszczególnych związków. W literaturze istnieje kilka sposobów kalibracji PSDs w laboratorium, z których najczęściej wykorzystywane to metoda statyczna i przepływowa. Warto zaznaczyć, iż R_s dla próbników pasywnych zależy od właściwości fizykochemicznych analitów (masa cząsteczkowa, hydrofobowość, rozpuszczalność) oraz warunków środowiskowych taki jak ruch wody, zasolenie, pH próbki oraz obecność rozpuszczonej materii organicznej¹. Obecnie innowacyjnym podejściem do pasywnego pobierania próbek jest zastosowanie wielościennych nanorurek węglowych (MWCNTs, ang. *multi-walled carbon nanotubes*) jako sorbentu w PSDs. Duża powierzchnia arkusza grafenu w MWCNTs, z którego są one zbudowane, umożliwia bardzo silne oddziaływania z innymi cząsteczkami. Dzięki temu MWCNTs mają olbrzymi potencjał do adsorpcji zarówno związków organicznych, jak i nieorganicznych².

Biorąc powyższe pod uwagę głównym celem badań było przeprowadzenie kalibracji opracowanych MWCNTs-PSDs stosowanych do izolacji i monitoringu β -blokerów (atenolol, nadolol, pindolol, acebutolol, metoprolol, propranolol) w próbkach wody. W pierwszej kolejności dokonano doboru rodzaju MWCNTs oraz odpowiedniego eluentu do efektywnej ekstrakcji substancji zatrzymanych na powierzchni sorbentu. Współczynniki pobierania wyznaczano zarówno w warunkach statycznych, jak i przepływowych. Próbniki umieszczano w szklanych komorach, wypełnionych wodą zawierającą badane związki. W określonych odstępach czasu dozymetry były usuwane z komory, osuszane a zaadsorbowane ilości analitów mierzono w ekstraktach MWCNTs-PSDs za pomocą techniki HPLC-DAD. Określono wpływ wybranych parametrów, w tym pH próbki (3, 7, 9), szybkość mieszania wody lub całkowity brak ruchu wody, zasolenie (0, 35 PSU) oraz obecność kwasów humusowych w zakresie stężeń 0-10 $\mu\text{g/ml}$ na szybkość pobierania analitów przez próbnik. Wykazano, iż zarówno zasolenie wody jak i brak mieszania próbki powodują znaczne zmniejszenie wartości R_s badanych β -blokerów. Natomiast, w badanych warunkach pH wartości R_s dla poszczególnych związków są zbliżone i mieszczą się w zakresie od 0,111 do 0,263 w zależności od analitu. Uzyskane wyniki badań udowodniły użyteczność MWCNTs jako sorbentów w dozymetrach pasywnych do monitorowania β -blokerów w środowisku wodnym.

¹ B. Vrana, I. J. Allan, R. Greenwood, G. A. Mills, E. Dominiak, K. Svensson, J. Knutsson, G. Morrison, *TrAC - Trends Anal. Chem.*, **2005**, *24*, 845-868.

² A. Jakubus, M. Tyma, P. Stepnowski, Paszkiewicz, *Talanta*, **2016**, *164*, 700-707.

Ochrona zwierząt wzdłuż linii kolejowych

Radosław Lewoń

Koło Naukowe Leśników
Zamiejscowego Wydziału Leśnego Politechniki Białostockiej w Hajnówce

radek.lewon@gmail.com

Rozwój i modernizacja sieci kolejowej stanowi nie tylko zamknięcie korytarzy ekologicznych czy fragmentację siedlisk, ale również może być przyczyną utraty życia zwierząt. Praca miała na celu zestawienie przyczyn częstego przybywania zwierząt na torowiskach oraz przedstawienia stosowanych metod ochrony zwierząt wzdłuż linii kolejowych. Skupiono się na skuteczności metod mających wpływ na środowisko naturalne.

Metody aktywne wykorzystują zastosowanie dźwięków oraz elementów świetlnych, które mają odstraszać zwierzęta przed przyjazdem pociągu. Do metod aktywnych oddziałujących na zwierzęta należą: systemy optyczne zwane wilczymi oczami, gwizdki ultradźwiękowe, urządzenia UOZ-1 oraz systemy optyczno-akustyczne będące modyfikacją systemów akustycznych i optycznych.

Obecnie system urządzeń UOZ-1 wykazuje się najwyższą skutecznością. Spowodowane jest to, dzięki emitowaniu przed nadjeżdżającym pociągiem kilkuminutowej sekwencji dźwięków alarmowych. Zwierzęta nie przyzwyczajają się, gdyż urządzenia wykorzystują naturalne dźwięki (np. krzyk sójki, szczekanie psów), a ich sekwencja może ulegać zmianom. Największą zaletą tego innowacyjnego systemu jest umożliwienie swobodnego poruszania się zwierząt po przejeździe pociągu.

¹ M. Stolarski, J. Żyłkowska, "Aktywne metody ochrony zwierząt na liniach kolejowych", *TTS Technika Transportu Szynowego*, **2008**, 14, 62-65.

² K. Jasińska, et al., "Urządzenia akustyczne UOZ-1 sposobem na ograniczenie kolizji z udziałem zwierząt na liniach kolejowych", *sylwan* **2014**, 158.2, 143-150.

³ M. Wasilewski, J. Babińska-Werka, P. Nasiadka, "Możliwości wykorzystanie sygnałów dźwiękowych do odstraszania zwierząt od torów kolejowych". *Studia i Materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej* **2009**, 11.2 [21], 101-108.

⁴ J. Babińska-Werka, P. Nasiadka, M. Wasilewski, "Odstraszanie zwierząt za pomocą urządzeń UOZ-1", *TTS Technika Transportu Szynowego*, **2008**, 14, 57-61.

⁵ W. Kozłowski, A. Surowiecki, "Rozwiązania dotyczące uwarunkowań środowiskowych w procesie modernizacji magistral kolejowych", *Problemy Kolejnictwa*, **2011**, 251-266.

O³-(2-amino-2-deoksy- α -D-glukopiranozylo)diosgenina i jej N-acetylowa pochodna – synteza i właściwości przeciwnowotworowe oraz przeciwdrobnoustrojowe

Agata Rybak¹, Magdalena Zdrowowicz¹, Maciej Jaśkiewicz², Janusz Rak¹,
Wojciech Kamysz², Beata Liberek¹, Henryk Myszka¹

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

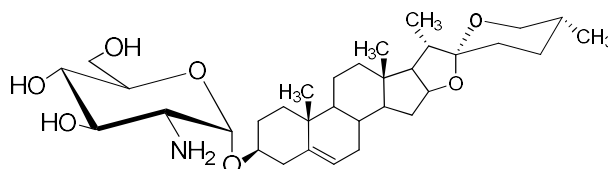
² Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny,
Al. Gen. J. Hallera 107, 80-416 Gdańsk

agata.rybak@mail.ru

Saponiny to glikozydy pochodzenia roślinnego wykazujące właściwości związków powierzchniowo czynnych. Glikozydy diosgenyłu należą do rodziny saponin i charakteryzują się tym, że ich aglikonem jest diosgenina. Te saponiny są wykorzystywane w medycynie naturalnej, ponieważ wykazują właściwości przeciwzapalne, antyseptyczne, hemolityczne, bakteriobójcze, przeciwgrzybicze i przeciwnowotworowe.

Połączenia aminocukrów (D-glukozaminy i D-galaktozaminy) z diosgeniną nie występują w naturze. To zachęca naukowców do podejmowania prób ich otrzymania w drodze syntezy chemicznej. Syntezę pierwszego aminoglikozydu diosgenyłu o konfiguracji β anomerycznego atomu węgla przeprowadzono na Wydziale Chemii UG w roku 2000¹. W latach następnych kontynuowano te prace^{2,3,4}. Możliwość automatyzacji procesu syntezy wraz z wykorzystaniem reaktora mikrofalowego, dobranie określonych warunków reakcji (temperatura, katalizator, moc promieniowania) pozwoliły na uzyskanie nieznanej wcześniej saponiny o konfiguracji α .

W reaktorze mikrofalowym zsyntezowaliśmy O³-(3,4,6-tri-O-acetylo-2-deoksy-2-trichloroetoksykarbonyloamino)- α -D-glukopiranozylo)diosgeninę, z której po usunięciu grup acetylowych oraz osłony trichloroetoksykarbonylowej z funkcji aminowej, uzyskaliśmy O³-(2-amino-2-deoksy- α -D-glukopiranozylo)diosgeninę (Rys. 1).



Rys. 1.

W tej saponinie zmodyfikowaliśmy grupę aminową otrzymując pochodną 2-acetamidową. Po ustaleniu budowy uzyskanych saponin zostały wykonane badania ich właściwości przeciwgrzybowych, przeciwbakteryjnych i przeciwnowotworowych.

¹ D. Bednarczyk, W. Kaca, H. Myszka, L. Serwecińska, Z. Smiatcz, A. Zaborowski, *Carbohydr. Res.*, **2000**, 328, 249-252.

² H. Myszka, D. Bednarczyk, M. Najder, W. Kaca, *Carbohydr. Res.*, **2003**, 338, 133-141.

³ D. Bednarczyk, A. Walczewska, D. Grzywacz, A. Sikorski, B. Liberek, H. Myszka, *Carbohydr. Res.*, **2013**, 367, 10-17.

⁴ A. Walczewska, D. Grzywacz, D. Bednarczyk, M. Dawgul, A. Nowacki, W. Kamysz, B. Liberek, H. Myszka, *Beilstein J. Org. Chem.*, **2015**, 11, 869-874.

Projektowanie i klonowanie syntetycznego operonu, zoptymalizowanego pod kątem ekspresji genów kodujących wybrane podjednostki hydrogenazy Pfu w *Escherichia coli*

Małgorzata Witkowska, Agnieszka Żylicz-Stachula

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

malgorzata.witkowska@phdstud.ug.edu.pl

Hydrogenazy to multimeryczne enzymy zdolne do katalizowania odwracalnej reakcji syntezy wodoru cząsteczkowego z protonów i elektronów. Występują one powszechnie jako element szlaków metabolicznych mikroorganizmów należących do archeonów, prokariotów i eukariotów¹.

Główną przeszkodą na drodze do wykorzystania hydrogenaz jako biokatalizatorów do produkcji wodoru jest ich wysoka wrażliwość na obecność tlenu w środowisku, a także niezwykle skomplikowana budowa². Największą odpornością na działanie tlenu charakteryzują się [NiFe]-hydrogenazy, posiadające w centrum aktywnym atomy niklu oraz żelaza³.

Dotychczas nie udało się uzyskać zadowalającego poziomu heterologicznej ekspresji i nadprodukcji aktywnych enzymatycznie hydrogenaz. Jednymi z lepiej poznanych pod względem struktury i biochemii hydrogenaz są enzymy wyizolowane z hipertermofilnych mikroorganizmów *Pyrococcus furiosus*.

Celem przeprowadzonych przez nasz zespół badań jest pozyskanie rekombinowanego konstruktów, umożliwiającego wydajną heterologiczną ekspresję genów kodujących hydrogenazę w komórkach bateryjnych *E. coli*.

W skład zaprojektowanego operonu wchodzi zoptymalizowane pod kątem ekspresji w *E. coli* geny, kodujące dwie z czterech podjednostek hydrogenazy z *P. furiosus*: PF0893, PF0894 a także gen kodujący proteinazę (tzw. maturazę) - PF0975, niezbędną do dojrzewania kompleksu rekombinowanego enzymu.

Syntetyczny fragment DNA, zawierający zaprojektowany operon, amplifikowano za pomocą reakcji PCR. Klonowanie przeprowadzono w dwóch etapach. W pierwszym etapie uzyskano rekombinowany konstrukt p15oriPR_PF0893. Następnie po weryfikacji pozytywnych klonów bakteryjnych konstrukt uzupełniono o fragment z genami PF0894/PF0975.

W kolejnym etapie badań otrzymany rekombinowany konstrukt zostanie wykorzystany do analizy (i) ekspresji genów PF0893 i PF0894 oraz (ii) produkcji funkcjonalnej hydrogenazy, zdolnej do produkcji H₂.

¹ J.W. Peters et. al., (*BBA*) - *Molecular Cell Research*, **2015**, 1853, 1350-1369.

² P. Chenevier et. al., *Comptes Rendus Chimie*, **2013**, 16, 491-50.

³ H. Ogata, W. Lubitz, Y. Higuchi, *The Journal of Biochemistry*, **2016**, 160, 251-258.

Synteza i charakterystyka nanostruktur typu rdzeń – otoczka ($\text{Fe}_3\text{O}_4 / \text{SiO}_2$) zmodyfikowanych kropkami kwantowymi siarczków metali

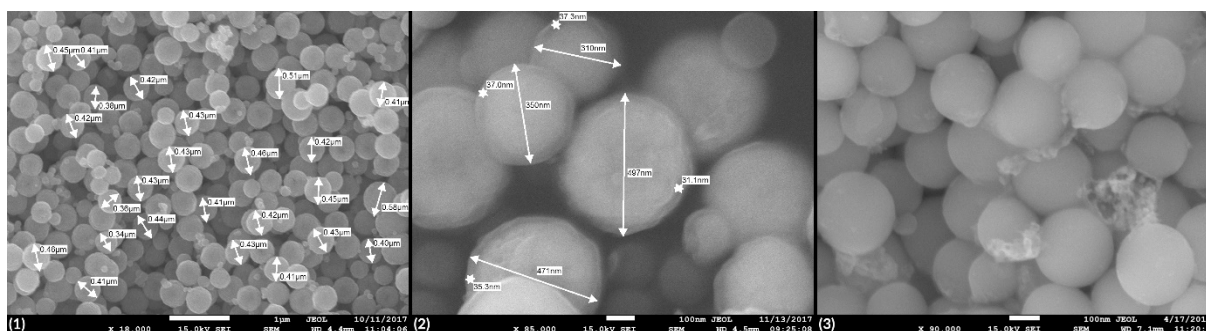
Piotr Świder, Marta Michalik, Anna Malankowska, Adriana Zaleska-Medynska

Katedra Technologii Środowiska, Uniwersytet Gdański,
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk, Polska

piotrswider1996@gmail.com

Nanocząstki magnetytu – Fe_3O_4 użyte do „konstrukcji” bardziej skomplikowanych nanostruktur są bardzo dobrym ferromagnetykiem¹. Właściwość ta pozwala nam na szybkie odseparowanie ich z mieszaniny reakcyjnej za pomocą magnesu. Natomiast kropki kwantowe siarczków metali, jako struktury o rozmiarach do 10 nm mają olbrzymi stosunek powierzchni co do objętości, przez co właściwości ich gwałtownie wzrastają². Mają one charakter półprzewodnika co umożliwia wykorzystanie ich przykładowo w fotokatalitycznym rozkładzie związków organicznych, czy też fotokatalizy enzymów takich jak hydrogenaza. Przyłączenie kropek kwantowych na powierzchnię umożliwia modyfikacja nanocząstek magnetytu warstwą krzemionki.

Głównym tematem pracy jest synteza trójwarstwowych nanocząstek $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2/\text{CuS}$ QDs (Quantum Dots). Nanocząstki magnetytu (rys. 1.1) zostały przygotowane za pomocą reakcji solwotermalnej. Następnie pokryto je warstwą krzemionki (rys. 1.2) używając tetraetoksylanu jako prekursora. Ostatnim krokiem było przyłączenie kropek kwantowych (rys. 1.3), które zostały otrzymane metodą mikrofalową. Stworzone struktury scharakteryzowano za pomocą spektroskopii UV – Vis, badaniu fotoluminescencji oraz spektroskopii w podczerwieni.



Rys. 1 Zdjęcia SEM nanocząstek: (1) - Fe_3O_4 ; (2) - $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2$; (3) - $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{SiO}_2/\text{CuS}$ QDs.

Podziękowania:

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki (No. 2016/23/D/ST8/02682) oraz Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.

¹ S. Wu, J. W. S. Jia, Q. Chang, H. Ren, Y. Liu, *Applied Surface Science*, **2013**, 287, 389-396.

² G.R. Chaudhary, P. Bansal, S.K. Mehta, *Chemical engineering Journal*, **2014**, 243, 217-224.

Miód jako bioindykator skażenia promieniotwórczego

Jarosław Wieczorek, Katarzyna Felska, Marcin Kaczor, Alicja Boryło, Bogdan Skwarzec

Uniwersytet Gdańsk, Wydział Chemii, Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

jarekwieczorek666@wp.pl

Według dyrektywy Rady Europejskiej z 2011 (2001/110/WE) miód jest słodką, naturalną substancją pozyskiwaną przez pszczoły należące do gatunku *Apis mellifera*. Powstaje on na bazie nektaru roślin lub wydzielin żywych części roślin albo wydzielin owadów, wysysających żywe części roślin¹. Wraz z intensyfikacją produkcji rolnej, zwłaszcza roślinnej, poprzez zwiększenie zużycia agrochemikaliów, załamuje się równowaga biologiczna środowiska glebowego. Dalsze przemieszczanie się środków chemicznych z gleb do innych ekosystemów powoduje skażenie wszystkich ogniw łańcucha pokarmowego.

Przeprowadzone badania miały na celu określenie stężenia ²¹⁰Po w próbkach miódów pozyskanych z wybranych województw środkowej i południowej Polski oraz potwierdzenie wykorzystania zdolności akumulacyjnych miodu ze wskazaniem go jako potencjalnego bioindykatora skażeń promieniotwórczych.



Mapa 1. Mapa Polski z wyróżnionymi województwami, z których pozyskano materiał badawczy.

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

¹ Dyrektywa Rady 2001/110/WE z dnia 20 grudnia 2001 r. odnosząca się do miodu.

Nanotechnologia w zastosowaniu aplikacyjnym i jej wpływ na środowisko

Elżbieta Szczepańska¹, Anna Synak², Piotr Bojarski², Beata Grobelna¹

¹ Uniwersytet Gdański, Katedra Chemii Analitycznej,
Pracownia Chemii i Analityki Kosmetyków,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

² Uniwersytet Gdański, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki;
Instytut Fizyki Doświadczalnej, Zakład Spektroskopii Molekularnej,
ul. Wita Stwosza 57, 80-308 Gdańsk

elzbieta.szczepanska@phdstud.ug.edu.pl

Nanostruktury, które bardzo szybko podbiły świat nauki to nie tylko znane większości nanocząstki metaliczne np. srebra i złota. Poza nimi zastosowanie aplikacyjne znajdują nanocząstki lipidowe oraz materiały typu core-shell.

Ciekawymi strukturami nad którym coraz częściej pracują naukowcy to nanocząstki lipidowe takie jak SLN (ang. *Solid Lipid Nanoparticles*) oraz NLC (ang. *Nanostructured Lipid Carriers*). Syntezowane są one z naturalnych produktów, co wiąże się z ograniczeniem działania toksycznego. Poza tym wykazują szereg zalet, takich jak: bardzo dobra tolerancja przez skórę, dobre właściwości okluzyjne, wzrost nawilżenia skóry, kontrolowane uwalnianie substancji aktywnej oraz zwiększenie penetracji skóry związane z celowanym efektem¹.

Kolejnym materiałem są nanostruktury typu core-shell, które cieszą się coraz większym zainteresowaniem, ze względu na zastosowanie w wielu dziedzinach w tym optyki, spektroskopii czy biotechnologii. Są to materiały w skali nanometrycznej, które składają się z rdzenia (ang. *core*) otoczonego powłoką (ang. *shell*). Ze względu na unikalne właściwości fizyczne i chemiczne wykorzystuje się materiały, których rdzeń stanowi srebro, natomiast otoczką jest krzemionka. Srebro w postaci „nano” wykazuje silne działanie przeciwdrobnoustrojowe. Krzemionka (SiO₂) natomiast nie tylko poprawia stabilność koloidalną, ale także kontroluje odległość pomiędzy cząstkami rdzenia. Stabilność koloidalna jest bardzo istotna, ponieważ same nanocząstki srebra, mają tendencję do aglomeracji, co sprawia, że tracą na swoich unikatowych właściwościach².

Ponieważ opisane struktury, w drodze końcowej użytkowania trafiają do środowiska, stało się to podstawą problemu z jakim boryka się współczesna nauka. Ze względu na duże ilości i różnorodność nanocząstek brak jest dokładnych informacji o ich toksyczności na organizmy żywe. Jednak coraz częściej zwraca się uwagę na ten problem, a obecny stan wiedzy na ten temat postaram się przedstawić w swoim wystąpieniu.

Badania te sfinansowano ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach projektu 2015/17/B/ST5 oraz ze środków Uniwersytetu Gdańskiego w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich w 2018 roku (grant nr BMN 538-8210-B797-17).

¹ P. Ganesan, D. Narayanasamy, *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, **2017**, 6, 37-56.

² J. Alimunnisa, K.Ravichandran, K.S.Meena, *Journal of Molecular Liquids*, **2017**, 231, 281-187.

Powszechność występowania oraz identyfikacja polimeru włóknotwórczego poliestrowego - wstęp do badań kryminalistycznych

Daria Śmigiel-Kamińska, Paulina Witkowska, Joanna Makowska, Jolanta Kumirska

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

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

Włókna towarzyszą nam na co dzień. Wykonuje się z nich różnego rodzaju tekstylia. Włókna również odgrywają znaczącą rolę w kryminalistyce, gdyż pochodzące z materiałów zaliczane są do mikrośladów chemicznych, stanowiących ślad kryminalistyczny powiązany pośrednio lub bezpośrednio z przestępcą lub miejscem zdarzenia¹.

Przedstawione wyniki są efektem badań sondażowych oraz eksperymentalnych. Na podstawie ankiety, dokonano oceny świadomości osób w temacie włókien wykorzystywanych do produkcji odzieży oraz wymagań jej dotyczących. W trakcie badania zadano pytania dotyczące preferencji odzieżowych, rodzaju materiału oraz kolorystyki. Wyniki ankiety doprowadziły do wniosków, że większość osób ankietowanych zna zalety włókien naturalnych, jednak przy zakupie odzieży, nie sprawdza z jakich włókien jest ona wykonana. Jednocześnie wymagane są od zakupionych produktów m.in wytrzymałość, i niska cena. Po przejrzaniu zasobów własnej szafy wpisujemy się w ogólnie panujący trend. Chcemy być ekologiczni, żyć zgodnie z naturą i korzystać z zalet włókien naturalnych, a rzeczywistość jest inna. Większość naszej odzieży stanowią materiały syntetyczne. Domieszka włókien naturalnych jest niewielka. Wśród odzieży z włókien syntetycznych znajdziemy głównie poliamid, poliakrylonitryl oraz przede wszystkim poliester - najbardziej powszechny w tekstyliach, który jest łatwo dostępny i tani. W ciągu ostatnich dekad produkcja materiałów z poliestru znacząco wzrosła. Między rokiem 1980 a 2007 ilość produkowanego poliestru wzrosła z 5,3 mln ton rocznie, do 30,9 mln ton (wg raportu Tecnon Orbichem). Do 2025 r. liczba ta ma ulec trzykrotnemu podwyższeniu, do 90,5 mln ton. Tecnon Orbichem szacuje również, że ponad 98% przyszłej produkcji włókien stanowić będą włókna syntetyczne, a 95% z tego będzie włóknami poliestrowymi².

Włókno poliestrowe składa się z grupy zawierającej w łańcuchu głównym wiązania estrowe³. Poliестry mogą być liniowe i usieciowane. Liniowe poliестry składają się z łańcucha połączonego na dwa sposoby -O-R-CO- bądź -O-R'-OCO-R"-CO-. Liniowość poliестru daje dużą wytrzymałość. Poliестry składają się z jednostek monomerycznych, w których występują trwałe pierścienie benzenowe gwarantujące sztywne i hydrofobowe łańcuchy.

Poliester charakteryzuje się wytrzymałością na rozerwanie, zginanie i ścieranie, odpornością na działanie światła i czynników chemicznych. Jest odporny biologicznie, słabo chłonie wodę, łatwo się elektryzuje, dobrze się pierze i szybko wysycha⁴. Materiał z poliестru można łatwo podzielić na pojedyncze włókna, stąd jego identyfikacja może nastąpić przez badania mikroskopowe, sprawdzenie rozpuszczalności w odczynnikach organicznych i nieorganicznych, stosując próbę spalania, a także metodę spektroskopii w podczerwieni z wykorzystaniem techniki ATR.

Badania finansowane ze środków BMN 538-8610-B800-17 oraz DS.530-8616-D593-17.

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

² <https://qz.com/414223/if-your-clothes-arent-already-made-out-of-plastic-they-will-be/>

³ Praca zbiorowa pod redakcją Z. Florjańczyka i S. Penczka, *Chemia polimerów tom II*; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2002, 233.

⁴ J.F. Rabek, *Polimery. Otrzymywanie, metody badawcze, zastosowanie*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013, 39.

Buty ze światła i tlenu – o biegowej wizji przyszłości w oczach Adidasa

Adrian Patej

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

patejadrian@gmail.com

Na przestrzeni lat wyspecjalizowane obuwie biegowe wyewoluowało w produkt o bardzo zaawansowanej budowie. Kawałek materiału z gumową podeszwą, która nie zapewniała zbyt dobrej amortyzacji, stał się skomplikowaną pod względem technologicznym konstrukcją, pełną różnorodnych systemów wspomagających każdego biegacza.

Technologie te, różne dla każdego producenta, zwykle bazują na poliuretanowej piance (domieszkowanej czasami innymi związkami), która stanowi trzon konstrukcji amortyzującej podeszwy oraz różnych materiałów, zwykle również polimerowych, oplatających stopę uprawiającej sport osoby.

Z koncepcji wyłamuje się Adidas, prezentując swoją najnowszą serię „FutureCraft 4D”, stworzoną w oparciu o innowacyjną *Cyfrową Syntezę Światła* (Digital Light Synthesis), którą opracowała firma Carbon. Jest to metoda zmodyfikowanego druku 3D, gdzie amortyzująca podeszwa została utworzona w wyniku działania światła UV oraz tlenu, które odpowiednio inicjują lub hamują proces twardnienia roztworu służącego jako baza do druku. Zastosowanie tej technologii pozwoliło otrzymać strukturę dopasowującą się indywidualnie do każdego użytkownika¹.

Autor w swojej prezentacji przedstawi od strony chemicznej technologie butów do biegania stosowanych przez różnych producentów oraz opowie o nowej, futurystycznej metodzie kooperacji firm Carbon i Adidas.

¹ Materiały prasowe firm Adidas i Carbon

Przyjazne środowisku czwartorzędowe sole amoniowe pochodne cukrów

Dominika Kin, Janusz Madaj, Barbara Dmochowska

Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego

dominika.kin@onet.eu

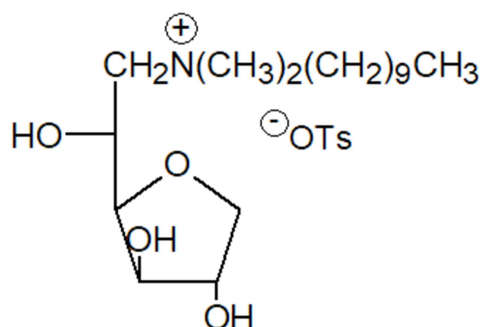
Wraz z rozwojem przemysłu pojawił się problem zanieczyszczenia środowiska naturalnego na skalę globalną. Gromadzenie się dużych ilości szkodliwych substancji wpływa nie tylko na powietrze, wodę i glebę, ale w konsekwencji ma negatywny wpływ na zdrowie i życie człowieka. Szczególnym niebezpieczeństwem jest rosnąca liczba substancji chemicznych, używanych na szeroką skalę w przemyśle. Chcąc zapobiegać narastającemu problemowi degradacji środowiska poszukuje się związków chemicznych przyjaznych środowisku naturalnemu.

Czwartorzędowe sole amoniowe (CSA) znajdują zastosowanie między innymi w kosmetyce, np. jako składnik szamponów, ale także w medycynie, np. jako środki odkażające.¹ Działają one bakteriobójczo zarówno na szczepy bakterii Gram-dodatnich, jak i Gram-ujemnych. Jednak te drugie posiadają tendencję do przejawiania oporności na działanie CSA.²

Czwartorzędowe sole amoniowe, dzięki swoim właściwościom są stosowane na szeroką skalę w różnych gałęziach przemysłu, jednak nie są przyjazne środowisku.³ Rozwiązaniem tego problemu wydaje się synteza CSA pochodnych cukrów i alditoli, które są związkami biodegradowalnymi o dobrym profilu ekologicznym.

Możliwość wszechstronnego zastosowania i pozytywny wpływ na środowisko sprawia, że naukowcy na całym świecie zajmują się syntezą i badają właściwości różnych pochodnych czwartorzędowych soli amoniowych.

W Pracowni Chemii Cukrów na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego zsyntezowano między innymi tosylan *N*-(1,4-anhydro-6-deoksy-D-glukitol-6-ylo)-*N*-decylo-*N,N*-dimetyloamoniowy:



¹ M. Zięba; M. W. Sułek, *Pol. J. Cosmetol*, **2010**, 13(2), 100-113.

² E. Obłąk; A. Gamian, *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, **2010**, 64, 201-211.

³ T. Thorsteinsson; M. Masson; K.G. Kristinsson; M.A. Hjalmarstottir; H. Hilmarsson; T. Loftsson, *J. Med. Chem.*, **2003**, 46, 4173-4181.

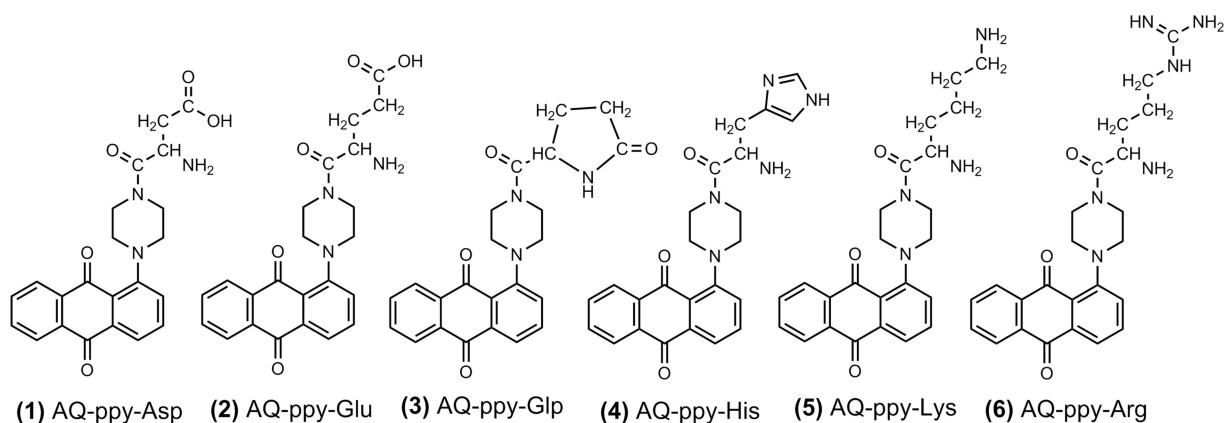
Odziaływania reszt aminokwasowych jako źródło odmienności w efektach spektralnych piperazynowych pochodnych aminoantrachinonu

Sandra Ramotowska, Róża Jarantowska, Dorota Zarzeczkańska, Tadeusz Ossowski

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

sandra.ramotowska@ug.edu.pl

Antrachinon jest znany jako skuteczny chromofor i dobrze zdefiniowane centrum redoks-aktywne¹. Te właściwości sprawiają, że jest to dogodne ugrupowanie do projektowania narzędzi rozpoznawania molekularnego. Po przyłączeniu do układu receptorowego, antrachinon z powodzeniem działa jako jednostka sygnalizacyjna^{2,3}. Ugrupowanie boczne w pochodnych antrachinonu może znacząco wpływać na zmianę charakterystyki spektralnej tych cząsteczek.



Rysunek 1. Struktury badanych pochodnych.

W badanych związkach reszta aminokwasowa jest połączona z układem 1-(piperazyno)-antrachinonu poprzez wiązanie amidowe grupy α -karboksylowej i drugorzędowego atomu azotu amonowego piperazyny.

Czynnikami determinującymi właściwości spektralne i kwasowo-zasadowe w badanych związkach są, reszty aminokwasowe, bogate w grupy zdolne do tworzenia wiązań wodorowych zarówno w obrębie jednej, jak i pomiędzy cząsteczkami, a także oddziaływać elektrostatycznych z układem antrachinonowym.

Praca sfinansowana ze środków: BMN 538-8210-B779-17

¹ D. Zarzeczkańska, P. Niedziałkowski, A. Wcisło, L. Chomicz, J. Rak, T. Ossowski, *Structural Chemistry*, **2014**, 25, 625-634.

² D. Zarzeczkańska, S. Ramotowska, A. Wcisło, I. Dąbkowska, P. Niedziałkowski, T. Ossowski, *Dyes and Pigments*, **2016**, 130, 273-281.

³ A. Wcisło, A. Cirocka, D. Zarzeczkańska, P. Niedziałkowski, S. Nakonieczna, T. Ossowski, *Spectrochimica Acta Part A*, **2015**, 137, 979-986.

Polimeryzacja plazmowa alliloaminy na powierzchni elektrody szklanej typu FTO

Anna Cirocka¹, Anna Wcisło², Dorota Zarzeczańska¹, Jacek Ryl³, Tadeusz Ossowski¹

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

² Katedra Chemii Organicznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

³ Katedra Elektrochemii, Korozji i Inżynierii Materiałowej, Wydział Chemiczny,
Politechnika Gdańska, ul. Gabriela Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk

anna.cirocka@phdstud.ug.edu.pl

Zapotrzebowanie na nowe materiały o pożądanych właściwościach przyczyniło się do gwałtownego zainteresowania funkcjonalizacją powierzchni dla potrzeb inżynierii materiałowej i sensorów elektrochemicznych. Zmiana właściwości powierzchniowych elektrod ma istotne znaczenie w badaniach elektrochemicznych i optycznych, co czyni je ciekawym materiałem do budowy sensorów o potencjalnym zastosowaniu w analizie środowiskowej, medycznej czy przemysłowej.

Jednym ze sposobów modyfikacji powierzchni jest polimeryzacja plazmowa, w wyniku której powstają na powierzchni materiału warstwy nowego polimeru, określane często jako „polimerowe folie plazmowe”¹. Warstwy te charakteryzują się niepowtarzalnymi właściwościami fizykochemicznymi – na ogół są silnie usieciowane, pozbawione porów oraz cechują się wysoką odpornością termiczną i chemiczną. Technika ta jest coraz częściej wykorzystywana do modyfikowania właściwości powierzchniowych różnych materiałów elektrodowych^{2,3}.

W ramach badań nad materiałami elektrodowymi typu FTO (*ang. fluorine doped tin oxide*) postanowiliśmy sprawdzić czy istnieje możliwość modyfikacji powierzchni metodą chemicznego osadzania z fazy gazowej. Stosując różne czasy osadzania w warunkach wzbudzenia alliloaminy plazmą otrzymano struktury FTO – propyloamina. Celem pracy było sprawdzenie czy zaproponowana metoda umożliwiła zmodyfikowanie powierzchni elektrody. Ponadto określono jakie właściwości posiada powstająca na powierzchni struktura oraz czy zastosowanie różnych czasów osadzania ma wpływ na:

- grubość powstającej warstwy
- właściwości hydrofilowo – hydrofobowe
- właściwości kwasowo – zasadowe
- zdolność do przenoszenia elektronów

Podziękowania za współpracę przy realizacji projektu dla dr hab. inż. Roberta Bogdanowicza z Katedry Metrologii i Optoelektroniki Politechniki Gdańskiej oraz dr Birgit Finke z Instytutu Leibniza ds. Nauki i Technologii Plazmy w Greifswaldzie.

Projekt został sfinansowany ze środków w ramach grantu Badań Służących Rozwojowi Młodych Naukowców (BMN)- Nr 538-8210-B730-17.

¹ L. Denis, D. Cossement, T. Godfroid, F. Renaux, C. Bittencourt, R. Snyders, M. Hecq, *Plasma Processes and Polymers*, **2009**, 6, 199-208.

² R. Bogdanowicz, M. Sawczak, P. Niedziałkowski, P. Zieba, B. Finke, J. Ryl, T. Ossowski, *Physica Status Solidi A*, **2014**, 211, 2319-2327.

³ M. Wang, S. Liua, Y. Zhanga, Y. Yang, Y. Shi, L. Hea, S. Fanga, Z. Zhanga, *Sensors and Actuators B: Chemical*, **2014**, 203, 497-503.

Chemical synthesis of peptide conjugates containing chlorambucil and tumor targeting peptide

*Aleksandra Hawrylkiewicz, Natalia Ptaszyńska, Dawid Dębowski,
Anna Łęgowska, Krzysztof Rolka*

University of Gdańsk, Faculty of Chemistry, Department of Molecular Biochemistry, Poland

amhawrylkiewicz@gmail.com

The therapeutic efficacy of many anticancer drugs is a major obstacle in tumor treatment. It is limited by their poor penetration into tumor tissue and by their adverse influence on healthy cells, which limits the dose of drug that can be safely administered to cancer patients. To improve pharmacokinetic properties and biodistribution of many medicines, carriers of therapeutic substances, called conjugates, are synthesized. Conjugates are also used as biomarkers to track numerous of processes inside cells. Their structures are diverse; they consist of natural or synthetic polymers: carbohydrates, nucleic acids, peptides, proteins etc. linked with smaller molecules such as antibiotics or anticancer drugs by covalent bond.

The aim of our work was to obtain peptide conjugates composed of anticancer chlorambucil¹ and tumor targeting peptide. Chlorambucil is applied in antineoplastic treatments e.g. chronic lymphocytic leukemia¹, non-Hodgkin lymphoma² as well as ovarian cancer³. Its activity is based on alkylation of DNA which leads to disruption of protein synthesis.

The first peptide conjugated with chlorambucil was tumor targeting pentapeptide CREKA, which specifically aims at tumors by binding to fibrin and fibrin-associated clotted plasma proteins in tumor vessels⁴. The second was an RGD-containing cyclic peptide comprising of 13 aminoacids in its primary structure. It inhibits ligand binding to $\alpha_v\beta_3$ and $\alpha_v\beta_5$ integrins and their presence causes tumour progression⁵.

Acknowledgement: This work was supported by the project contributing to the development of young scientists and PhD students at the University of Gdansk under grant No 538-8711-B778-17.

¹ S. Lepretre, C. Dartigeas, P. Feugier, M. Marty, G. Salles, *Leukemia & Lymphoma*, **2015**, 1-14.

² P. Hillmen, T. Robak, A. Janssens, K.G. Babu, J. Kloczko, S. Grosicki, M. Doubek, P. Panagiotidis, E. Kimby, A. Schuh, A. R Pettitt, T. Boyd, M. Montillo, I.V. Gupta, O. Wright, I. Dixon, J.L. Carey, C.N. Chang, S. Lisby, A. McKeown, F. Offner, C.S Investigators, *Lancet*, **2015**, *385*, 1873-1883.

³ P. Hillmen, J.G. Gribben, G.A. Follows, D. Milligan, H.A. Sayala, P. Moreton, D.G. Oscier, C.E. Dearden, D.B. Kennedy, A.R. Pettitt, A. Nathwani, A. Varghese, D. Cohen, A. Rawstron, S. Oertel, C.F. Pocock, *J. Clin. Oncol.*, **2014**, *32*, 1236-1241.

⁴ L. Agemy, K. N. Sugahara, V.R Kotamraju, K. Gujraty, O.M. Girard, Y.Kono, R. F. Mattrey, J.H. Park, M. J. Sailor, A. I. Jimenez, C. Cativiela, D. Zanuy, F.J. Sayago, C. Aleman, R. Nussinov, E. Ruoslahti, *Blood*, **2010**, *116*, 2847-2856.

⁵ J. S. Desgrosellier, D. A. Cheresh, *Nat. Rev. Cancer*, **2010**, *10*, 9-22.

Optymalizacja warunków reakcji addycji alkinów do C-(fluoroalkilo)nitronów

Andrzej Krempiński^{1,2}, Emilia Obijalska¹

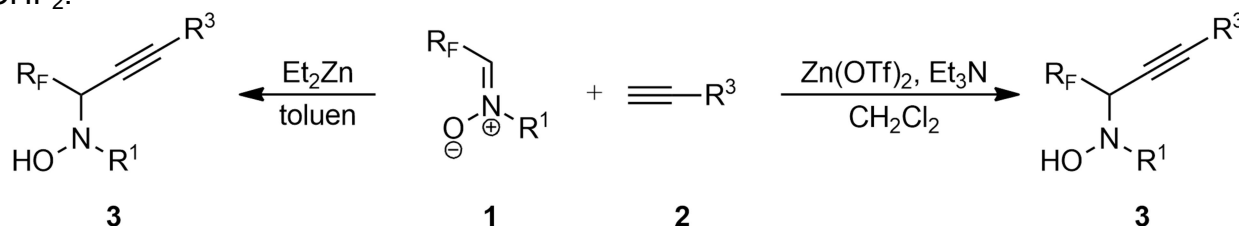
¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej, Tamka 12, 91-403 Łódź, Polska

² Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ

andrzejkrempinski@gmail.com

Synteza fluorowanych związków organicznych jest jednym z istotnych zadań nowoczesnej syntezy organicznej, gdyż obecność atomów fluoru lub grup fluoroalkilowych w strukturze związków organicznych ma ogromny wpływ na ich właściwości.¹ Szczególne zainteresowanie dotyczy związków zawierających grupę trifluorometylową lub difluorometylową.²

Celem badań było zbadanie reakcji addycji terminalnych alkinów **2** do nitronów **1** pochodnych fluorowanych aldehydów w obecności związków cynku. Reakcje były prowadzone z wykorzystaniem katalitycznej ilości triflanu cynku z trzykrotnym nadmiarem alkinów **2** lub dietylocynku ze stechiometryczną ilością związków **2** (Schemat 1.). W wyniku reakcji otrzymano hydroksyloaminy **3**, które stanowią prekursorsy w syntezie propargiloamin lub α,β -nienasyconych ketonów zawierających w swej strukturze podstawnik CF_3 lub CHF_2 .^{3,4,5}



Schemat 1. Reakcje addycji alkinów **2** do nitronów **1**.

¹ P. Kirsch, *Modern Fluoroorganic Chemistry*, Wiley-VCH, **2004**.

² J. P. Bégué, D. Bonnet-Delpon, *Bioorganic and Medicinal Chemistry of Fluorine*, Wiley, **2008**.

³ B. Chandrasekhar, S. Ahn, J. S. Ryu, *Synthesis*, **2016**, 48, A-F.

⁴ V. I. Supranovich, V. V. Levin, M. I. Struchkova, A. D. Dilman, *Org. Lett.*, **2018**, 20, 840-843.

⁵ P. Das, A. T. Hamme II, *Tetrahedron Lett.*, **2017**, 58, 1086-1089.

Mechanizm reakcji uwodornienia aldehydu octowego z zastosowaniem superkwasu HSbF₆ jako katalizatora

Olimpia Rybacka, Piotr Skurski

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

olimpia.rybacka@phdstud.ug.edu.pl

Przy użyciu metod obliczeniowych chemii kwantowej zbadany został mechanizm reakcji uwodornienia aldehydu octowego. W wyniku tego procesu otrzymano sól o wzorze sumarycznym $(C_2H_5OH_2)^+(SbF_6)^-$. Do obliczeń zastosowano metody MP2 i CCSD(T) przy użyciu bazy aug-cc-pVDZ. Efekty rozpuszczalnikowe uwzględniono za pomocą metody PCM, a także poprzez bezpośrednie dołączenie cząsteczki rozpuszczalnika, jakim był HF, natomiast ścieżkę reakcji określono stosując metodę IRC.

Na podstawie niedawno opublikowanych badań wiadomo, że superkwas są w stanie pełnić rolę katalizatorów w prostych reakcjach chemicznych^{1,2}. Mechanizm badanego procesu jest inny niż w przypadku typowej katalizy z zastosowaniem metalu przejściowego. Zamiast aktywowania cząsteczki wodoru, następuje aktywacja aldehydu octowego. Ponadto proces nie kończy się na utworzeniu cząsteczki etanolu i odtworzeniu katalizatora (jak mogłoby wynikać z analogicznych reakcji katalizowanych przy użyciu metali), ale następuje utworzenie soli $(C_2H_5OH_2)^+(SbF_6)^-$, składającej się ze sprotonowanego etanolu i anionu superhalogenowego.

Zweryfikowano także przebieg badanej reakcji bez użycia katalizatora i stwierdzono, że następuje on według mechanizmu uzgodnionego, jednak wyznaczona bariera energetyczna jest na tyle wysoka ($67.1 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$), że proces ten przebiega bardzo niechętnie.

Reakcja uwodornienia aldehydu octowego z zastosowaniem superkwasu HSbF₆ w roli katalizatora przebiega według mechanizmu wieloetapowego. Bariera aktywacyjna etapu limitującego szybkość reakcji wynosi $22.8 \text{ kcal}\cdot\text{mol}^{-1}$, natomiast cały proces jest egzoenergetyczny. Zastosowanie superkwasu jako katalizatora spowodowało znaczne obniżenie bariery energetycznej.

Badania zostały sfinansowane z grantu nr BMN 538-8370-B783-17.

¹ S. Senger, L. Radom, *J. Phys. Chem. A*, **2000**, *104*, 7375-7385.

² O. Rybacka, M. Czaplą, P. Skurski, *Theor. Chem. Acc.*, **2017**, *136*, 140.

Modyfikacja elektrod z węgla szklanego pochodnymi 9,10-antrachinonu w celu otrzymania elektrosensora tlenowego, synteza oraz charakterystyka elektrochemiczna

Grzegorz Skowierzak¹, Łukasz Macewicz², Wioleta Białobrzeska¹, Tadeusz Ossowski¹,
Robert Bogdanowicz², Paweł Niedziałkowski¹

¹ Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-952 Gdańsk, Polska

² Katedra Metrologii i Optoelektroniki, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki,
Politechnika Gdańska, ul. G. Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk, Polska

grzegorz.skowierzak@phdstud.ug.edu.pl

Pochodne 9,10-antrachinonu znalazły szerokie zastosowanie jako związki biologicznie czynne, głównie wytwarza się z nich preparaty o działaniu przeczyszczającym, przeciwdepresyjnym, przeciwzapalnym oraz w ostatnich latach pochodne antrachinonu są stosowane jako leki przeciwnowotworowe, czego przykładem mogą być antybiotyki antracyklinowe stosowane w chemioterapii.^{1,2,3}

Antrachinony są prekursorami dużej liczby reakcji redoks, w szczególności pełnią ważną funkcję w procesie redukcji tlenu do wolnych rodników tlenowych. Reaktywne formy tlenu (RFT) to małowcząsteczkowe, bardzo reaktywne związki rodnikowe (lub nieliczne związki nie rodnikowe) posiadające w swojej budowie częściowo zredukowany tlen atomowy. Przykładami takich związków mogą być nadtlenki, ponadtlenki oraz rodniki hydroksylowe. Głównym źródłem RFT w organizmach żywych jest przedostawanie się elektronów z łańcucha oddechowego, również RFT powstają w wielu procesach metabolizmu komórkowego, do najistotniejszych procesów zalicza się oksydazy NADPH oraz mieloperoksydazy, kiedy to organizm zaatakowany przez patogen próbuje go zwalczyć. Nadmiar RFT powstających w odpowiedzi na stres oksydacyjny w organizmie żywym, może przyspieszać obumieranie komórek przez rozpoczęcie procesów apoptozy.^{4,5,6}

Założeniem przedstawionej pracy badawczej było stworzenie bioelektrosensora czułego na niewielkie ilości tlenu rozpuszczonego w roztworach wodnych (0,5 M Na₂SO₄) i niewodnych (0,1 M TBAP w DMSO). W opisanej pracy pokazano przebieg procesu elektropolimeryzacji elektrody z węgla szklanego GC, za pomocą trzech wcześniej zsyntezowanych pochodnych soli diazoniowych 9,10-antrachinonu oraz przebadano metodami elektrochemicznymi woltamperometrii cyklicznej różnicy odpowiedzi elektrody modyfikowanej oraz czystej elektrody GC na tlen rozpuszczony w roztworach wodnych i niewodnych.⁷

¹ S. Patai, *The chemistry of the quinonoid compounds*, J. Wiley & Sons, London, 1974.

² G. Srinivas, S. Babykutty, P.P. Sathiadevan, P.Srinivas, *Med. Res. Rev.*, **2007**, 27, 591-608.

³ R.A.Buono, A.B.Oiveira, E.A.S.Piva, *Annals of Botany*, **2008**, 101, 341-1348.

⁴ G.Bartosz, *Druga twarz tlenu, Wolne rodniki w przyrodzie*, Wydawnictwo PWN, 2004.

⁵ S. Bhattacharya, Springer, India, **2015**, 17-27.

⁶ Z.Z.Chong, F.Li, K.Maiese, *Prog. Neurobiol.*, **2005**, 75, 207-246.

⁷ G. Shul, C. A. C. Ruiz, D. Rochefort, P. A. Brooksby, D. Bélanger, *Electrochimica Acta*, **2013**, 378-385.

Superkwasy $\text{HAs}_2\text{F}_{11}$, $\text{HSb}_2\text{F}_{11}$ i HAsSbF_{11}

Adrianna Cyraniak, Marcin Czapla

Pracownia Chemii Kwantowej, Katedra Chemii Teoretycznej,
Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański, ul. Wita Stwosza 63, Gdańsk

adrianna.cyraniak@gmail.com

Superkwasy to związki charakteryzujące się niezwykle silnie kwasowymi właściwościami. Zgodnie z definicją zaproponowaną przez Gillespiego w latach 70., do grupy superkwasów należą cząsteczki mocniejsze od 100% kwasu siarkowego (VI).¹ Superkwasy stanowią obiekt zainteresowania zarówno pod kątem teoretycznym jak i eksperymentalnym, a przedmiotem badań są głównie ich struktura, stabilność oraz kwasowość.²

Ważną rolę w rozważaniach na temat superkwasów pełnią superhalogeny czyli silne akceptory elektronów³, których aniony (charakteryzujące się niezwykle dużymi wartościami wertykalnej energii odrywania elektronu (VDE)) można traktować jako naturalne prekursorzy wybranych układów superkwasowych. Kombinacja anionów superhalogenowych z dodatkowym protonem może być podstawą do poszukiwania nowych cząsteczek o właściwościach silnie kwasowych.⁴

Najważniejszym parametrem służącym do opisywania kwasowości superkwasów w fazie gazowej jest entalpia swobodna reakcji deprotonacji ΔG_{acid} . Najsilniejsze superkwasy zaprezentowane do tej pory charakteryzują się wartością ΔG_{acid} w przedziale 230-270 kcal/mol.²

Niniejsza praca dotyczy porównania mocy dwucentrowych superkwasów $\text{HAs}_2\text{F}_{11}$ i $\text{HSb}_2\text{F}_{11}$ (stanowiących wielocentrowe odpowiedniki powszechnie używanych w praktyce laboratoryjnej kwasów fluoroarsenowego HAsF_6 i fluoroantymonowego HSbF_6) z nieopisanym dotychczas związkiem zawierającym dwa różne pierwiastki w roli atomów centralnych – HAsSbF_{11} . Kwasowość badanych układów została oszacowana na podstawie wartości entalpii swobodnej deprotonacji ΔG_{acid} obliczonej na drodze teoretycznej, za pomocą metodą rachunku zaburzeń Møllera-Plesseta drugiego rzędu (MP2) w bazie funkcyjnej 6-311++G(d,p).

¹ R.J. Gillespie, T.E. Peel, *Adv. Phys. Org. Chem.*, **1971**, 9, 1-24.

² M. Czapla, P. Skurski, *J. Phys. Chem. A*, **2015**, 119, 12868-12875.

³ G.L. Gutsev, A.I. Boldyrev, *Chem. Phys.*, **1981**, 56, 277-283.

⁴ M. Czapla, P. Skurski, *Chem. Phys. Lett.*, **2015**, 630, 1-5.

Synteza oraz właściwości fizykochemiczne nitrylotrioctanowego kompleksu wanadu(V)

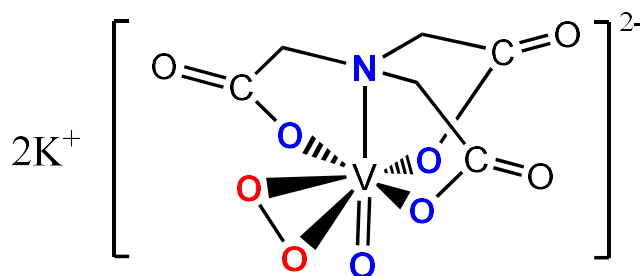
Katarzyna Chmur

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

chmur.ka@hotmail.com

Z uwagi na ciekawe właściwości fizykochemiczne oraz aktywność biologiczną związki wanadu stanowią zainteresowanie licznych grup badawczych^{1,2}. Obecnie dużo nadziei pokłada się w wykorzystaniu kompleksów wanadu do leczenia chorób powodowanych różnymi czynnikami. Udowodniono między innymi, że związki wanadu wykazują działanie insulino-mimetyczne³, a niektóre z nich mogą stanowić suplementy diety normalizujące objawy kliniczne cukrzycy. Ponadto, wykazują właściwości hamujące wzrost komórek nowotworowych⁴, a także pełnią rolę neuroprotektantów, chroniących komórki neuronowe przed toksycznym działaniem reaktywnych form tlenu i azotu⁵.

W prezentowanym komunikacie przedstawiona zostanie synteza oraz właściwości fizykochemiczne nitrylotrioctanowego (nta) kompleksu okso(perokso)wanadu(V) (Rys. 1).



Rys. 1. Wzór strukturalny kompleksu $K[VO(O_2)(nta)]$.

¹ P. Schwendt, J. Tatierysky, L. Krivosudský, M. Šimuneková, *Coord. Chem. Rev.*, **2016**, *318*, 135-157.

² H. Sugiyama, S. Matsugo, H. Misu, T. Takamura, S. Kaneko, Y. Kanatani, M. Kaido, C. Mihara, N. Abeywardana, A. Sakai, K. Sato, Y. Miyashita, K. Kanamori, *J. Inorg. Biochem.*, **2013**, *121*, 66-76.

³ S. Karmaker, T. K. Saha, Y. Yoshikawa, H. Yasui, H. Sakurai, *J. Inorg. Biochem.*, **2006**, *100*, 1535-1546.

⁴ A. Tesmar, D. Wyrzykowski, R. Kruszyński, K. Niska, I. Inkielewicz-Stępnia, J. Drzeżdżon, D. Jacewicz, L. Chmurzyński, *BioMetals*, **2017**, *30*, 261-275.

⁵ D. Wyrzykowski, I. Inkielewicz-Stępnia, J. Pranczk, K. Źamojć, P. Zięba, A. Tesmar, D. Jacewicz, T. Ossowski, L. Chmurzyński, *BioMetals*, **2015**, *28*, 307-320.

Synteza i aktywność mikrobiologiczna analogów fragmentu 22-30 koprisyny

Kinga Sadowska¹, Marta Bauer², Wojciech Kamysz², Elżbieta Kamysz¹

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

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

kingaasadowska@gmail.com

Obiecującą grupę związków chemicznych, które z powodzeniem mogłyby zastąpić powszechnie stosowane antybiotyki, stanowią peptydy przeciwdrobnoustrojowe (AMPs)¹. Interesującym peptydem o właściwościach zarówno bakteriobójczych, jak i grzybobójczych jest owadzia defensyna - koprisyna składająca się z 43 reszt aminokwasowych (H₂N-VTCDVLSFEAKGIAVNHSACALHCIALRKKGGSCQNGVCVCRN-COOH)².

Przedmiotem niniejszego projektu są badania nad wpływem modyfikacji otrzymanych analogu fragmentu koprisyny 22-30 (L-CopA3) w pozycji 24 na właściwości mikrobiologiczne. W ramach prowadzonych badań zsyntezowano 4 analogi, a następnie sprawdzono jak umieszczenie w pozycji 24 w cząsteczce L-CopA3 reszty aminokwasowej z grupą hydroksylową (Ser), reszty aminokwasowej o charakterze aromatycznym (Phe) oraz reszty alifatycznej (Ala) wpływa na czynność biologiczną zaprojektowanych peptydów.

| L.p | Sekwencja peptydu |
|-------------|---|
| 1 (L-CopA3) | H ₂ N-Leu-Leu- Cys -Ile-Ala-Leu-Arg-Lys-Lys-CONH ₂ |
| 2 | H ₂ N-Leu-Leu- Ser -Ile-Ala-Leu-Arg-Lys-Lys-CONH ₂ |
| 3 | H ₂ N-Leu-Leu- Ala -Ile-Ala-Leu-Arg-Lys-Lys-CONH ₂ |
| 4 | H ₂ N-Leu-Leu- Phe -Ile-Ala-Leu-Arg-Lys-Lys-CONH ₂ |

Badania mikrobiologiczne wykonano z wykorzystaniem szczepów referencyjnych wobec następujących drobnoustrojów: bakterii Gram dodatnich (*Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis*), bakterii Gram ujemnych (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) oraz grzybów *Candida albicans*. Minimalne stężenie hamujące wzrost drobnoustrojów (MIC) oznaczono metodą seryjnych rozcieńczeń na 96-dółkowych płytkach polipropylenowych. W prezentowanym posterze zostaną przedstawione wyniki syntezy wyżej wymienionych peptydów oraz rezultaty wykonanych badań mikrobiologicznych.

Praca finansowana z BMN 538-8640-B785-17.

¹ Lee J., Hwang J. S., Hwang I. S., Cho J., Lee E., Kim Y., Lee D. G., *Free Radical Biology and Medicine*, **2012**, 52(11-12), 2302-2311.

² Lee J., Lee D., Choi H., Kim H. H., Kim H., Hwang J. S., Kim J. I., *BMB reports*, **2014**, 47(11), 625-630.

Charakterystyka i badania elektrochemiczne wybranych pochodnych purynowych na cienkowarstwowych elektrodach diamentowych domieszkowanych borem typu nanowalls

Natalia Malinowska, Paweł Niedziałkowski, Zofia Cebula, Wioleta Białobrzaska,
Grzegorz Skowierzak, Tadeusz Ossowski

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

natalia.malinowska@phdstud.ug.edu.pl

W ostatnich latach można zauważyć wyraźny rozwój w kierunku opracowywania czujników chemicznych, w których za rozpoznawanie analitów odpowiada szeroko rozwinięta powierzchnia sensora działającego na zasadzie zmian potencjałów elektrochemicznych. Niewielkie rozmiary tych urządzeń pozwalają na zredukowanie objętości próbki niezbędnej do przeprowadzenia analizy, z tego powodu stosowane są w analizie próbek środowiskowych, przemysłowych oraz w diagnostyce medycznej^{1,2}.

Techniki woltamperometryczne są narzędziem, które pozwala na określenie przydatności elektrod diamentowych domieszkowanych borem typu nanowalls w celu wykrywania pochodnych purynowych w badanym roztworze. Znaczącym atutem tych elektrod jest fakt, że ich powierzchnia nie wymaga modyfikacji przed przystąpieniem do analizy.

W niniejszej pracy wykorzystano metody woltamperometrii cyklicznej i pulsowej woltamperometrii różnicowej przy zastosowaniu standardowego układu trójelektrodowego. Badaniom poddano kwas moczowy i zasady nukleinowe: adeninę i guaninę. Dodatkowo dokonano próby oznaczenia tych związków w próbce rzeczywistej – DNA pochodzenia zwierzęcego – grasicą cielęcą (calf thymus DNA dwuniciowy).

Podziękowania

Badania zostały sfinansowane z grantu BMN nr 538-8210-B761-17.

¹ M. Regiart, M. A. Fernández-Baldo, J. Villarroel-Rocha, G. A. Messina, F. A. Bertolino, K. Sapag, A. Timperman, J. Raba, *Analytica Chimica Acta*, **2017**, 963, 83-92.

² Y. Feng, M. Gu, *Electrochimica Acta*, **2013**, 90, 416-420.

Synteza Ta₂O₅ NTs i ich zastosowanie w fotodegradacji

Mateusz A. Baluk^{1,2}, Marek K. Kobylański¹, Paweł Mazierski¹, Adriana Zaleska-Medynska¹

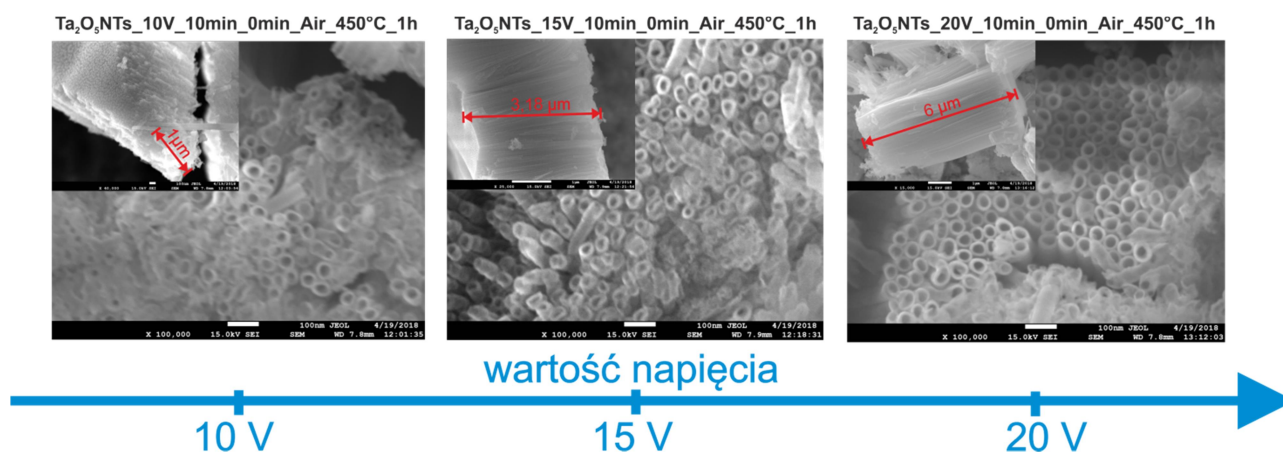
¹ Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

² Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

mateusz.baluk@etoh.chem.univ.gda.pl

Nanorurki tlenku tantalu(V) ze względu na rozwiniętą powierzchnię są potencjalnymi materiałami do fotokatalicznego oczyszczania powietrza. Pod wpływem promieniowania UV-Vis fotokatalizator zostaje wzbudzony generując reaktywne pary elektron-dziura, które ze środowiska tworzą rodniki tlenkowe. Reaktywne formy tlenu utleniają zanieczyszczenia powodując ich degradację w finalnym etapie do dwutlenku węgla i wody.

Ta₂O₅ NTs otrzymano w wyniku anodyzacji płytki tantalowej w zakresie napięć 10-20 V przez 5-10 minut oraz wygrzewanie w różnych parametrach procesu. Badania obejmowały charakterystykę UV-Vis, fotoluminescencji oraz morfologię SEM



Rysunek 1. Zdjęcia SEM nanorurek Ta₂O₅ w zależności od użytego napięcia w czasie anodyzacji.

Badania zostały sfinansowane w ramach projektu OPUS 8
„Przestrzennie zorientowane struktury typu TiO₂/MxOy otrzymane metodą elektrochemiczną”.

Synteza i potencjalne zastosowania nowych pochodnych flawonoli

Karol Kozakiewicz¹, Milena Reszka¹, Illia Serdiuk², Beata Liberek¹

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

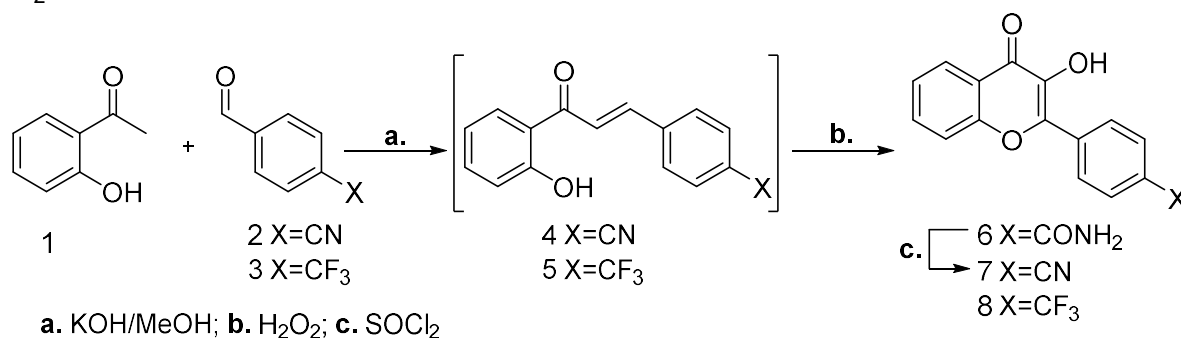
² Uniwersytet Gdański, Wydział Matematyki Fizyki i Informatyki, Instytut Fizyki
Doświadczalnej, Zakład Spektroskopii Molekularnej,
ul. Wita Stwosza 57, 80-308 Gdańsk

k.kozakiewicz.k@gmail.com

Flawonole to grupa ciekawych, naturalnie występujących związków polifenolowych. Wykazują one fluorescencję na drodze ESIPT (ang. *Excited State Intramolecular Proton Transfer* – wewnątrzcząsteczkowe przeniesienie protonu w stanie wzbudzonym). ESIPT odpowiedzialny jest za występowanie dwóch pasm emisji, z których jedno przesunięte jest ku czerwieni. Fakt ten pozwala na zastosowanie flawonoli jako wskaźników aktywności enzymatycznej, np. β -glikozydaz.

W naszych wcześniejszych pracach zademonstrowaliśmy zastosowanie pochodnych flawonoli jako wskaźników aktywności β -glukozydazy.^{1,2} W poszukiwaniu bardziej efektywnych wskaźników zsyntezowane zostały dwa nowe flawonole z podstawnikami silnie elektronoakceptowymi (CN, CF₃). Ich zastosowanie jako fluoroforów powinno znacząco wpłynąć na szybkość hydrolizy enzymatycznej.

Syntezy prowadzono procedurą *one-pot* i były one oparte o reakcję kondensacji aldolowej 2-hydroksyacetonu (1) z odpowiednimi aldehydami (2, 3). Powstały chalcon (4, 5), bez izolowania z mieszaniny reakcyjnej, cyklizowano do flawonolu w reakcji Algar-Flynn-Oyamady.³ Nieoczekiwanym produktem syntezy cyjanopochodnej był 4'-karboksamidoflawonol (6). Produkt ten przekształcono w 4'-cyjanoflawonol z użyciem SOCl₂.



Schemat 1. Synteza 4'-cyjano (7) oraz 4'-(trifluorometylo)flawonoli (8).

Otrzymane flawonole poddane zostaną reakcji sprzęgania z cukrami, a uzyskane glikozydy posłużą dalej do badań nad aktywnością β -glikozydaz.

¹ I. E. Serdiuk, M. Reszka, H. Mysza, K. Krzyński, B. Liberek, A. D. Roshal, *RSC Adv.* **2016**, 6, 42532-42536.

² I. E. Serdiuk, M. Reszka, A. Synak, B. Liberek, P. Bojarski, *Dyes Pigments*, **2018**, 149, 224-228.

³ T. Oyamada, *Bull. Chem. Soc. Japan*, **1935**, 10, 182.

Elektrochemiczne oraz spektroskopowe metody badania wpływu oddziaływań wybranych pochodnych 9,10-antrachinonu z DNA

Wioleta Białobrzaska, Paweł Niedziałkowski, Natalia Malinowska, Zofia Cebula, Grzegorz Skowierzak, Tadeusz Ossowski

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

wioleta.bialobrzaska@phdstud.ug.edu.pl

Antybiotyki antracyklinowe to grupa związków stosowanych jako leki podczas terapii przeciwnowotworowej w różnych typach nowotworów: białaczki, raka piersi oraz chłoniaków złośliwych. W ich strukturze wyróżniamy aglikon i resztę cukrową. Aglikon składa się z czterech pierścieni, jeden z pierścieni ma strukturę hydrochinonu, kolejny układ chinonu. Grupa karbonylowa, hydroksylowa oraz aminowa są odpowiedzialne za oddziaływania z makrocząsteczkami w komórce¹.

Większość chemioterapeutyków aktualnie stosowanych w leczeniu chorób nowotworowych jest lekami cytostatycznymi i cytotoksycznymi, których mechanizm polega na oddziaływaniu z DNA komórki. Istnieje wiele uszkodzeń DNA, które nie wynikają z wiązania antracyklin z DNA, lecz powstają w wyniku działania na DNA reaktywnych form tlenu wzbudzanych w reakcjach redoks chemioterapeutyków².

Antracykliny modyfikują strukturę DNA poprzez nowo powstające kompleksy interakcyjne, wprowadzenie zmian w strukturze zasad azotowych oraz wiązania kowalencyjne. Związki te posiadają zdolność do odwracalnego mechanizmu wiązania się z DNA. Badania literaturowe potwierdzają, że dobrze znane antybiotyki antracyklinowe takie jak doksorubicyna oraz daunorubicyna tworzą kompleksy z DNA o charakterze interkalacyjnym³. Proces interkalacji polega na wniknięciu układu aromatycznego chemioterapeutyku między pary zasad DNA. Badania wykazały, że interkalacja powoduje wydłużenie nici DNA oraz zmniejszenie jej elastyczności.

W niniejszej pracy wykorzystano metodę woltamperometrii cyklicznej oraz spektroskopii UV-vis aby zbadać zachodzące oddziaływania z ctDNA (DNA wyizolowane z grasicy cielej) w środowisku wodnym wybranych pochodnych 9,10-antrachinonu.

Praca została sfinansowana z grantu BMN nr 538-8210-B722-17 (kierownik Wioleta Białobrzaska).

¹ P. S. Guin, P. C. Mandal, S. Das, P. S. Guin, *Soln. Chem.*, **2011**, *40*, 492-501.

² M. Binaschi, M. Bigioni, A. Cipollone, C. Rossi, C. Goso, C.A. Maggi, G. Capranico, F. Animati *Anticancer Agents*, **2001**, *2*, 113-30.

³ N. R. Bachur, F. Yu, R. Johnson, R. Hickey, Y. Wu, L. Malkas, *Mol. Pharmacol.*, **1992**, *41*, 993-998.

Niskotemperaturowa regeneracja miazgi gumowej jako proekologiczna metoda zagospodarowania odpadów gumowych

Izabela Duchna, Marta Przybysz, Łukasz Zedler, Krzysztof Formela

Katedra Technologii Polimerów, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska, Polska

izaduchna@gmail.com

Streszczenie

Dynamiczny rozwój przemysłu motoryzacyjnego prowadzi do powstawania znacznych ilości odpadów gumowych, którymi w znacznej części są opony samochodowe nie nadające się do dalszego wykorzystania bądź bieżnikowania. Szacunkowe dane wskazują, że około 80% odpadów gumowych jest obecnie utylizowana poprzez odzysk energetyczny w cementowniach i elektrociepłowniach. Jest to poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego ze względu na brak prośrodowiskowych i wydajnych metod recyklingu materiałowego odpadów opon. Prowadzone badania nad przemysłowymi technologiami zastosowania odpadów gumowych jako wartościowego surowca nie doprowadziły jeszcze do w pełni zadowalających rozwiązań.

W niniejszej pracy przedstawiono wstępne wyniki badań własnych w zakresie niskotemperaturowej regeneracji odpadów gumowych z wykorzystaniem nadtlenków organicznych.

Podziękowanie

Praca została wykonana w ramach projektu nr LIDER/6/0035/L-8/16/NCBR/2017 finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Zmienność sezonowa składu mineralnego koźlarza babki (*Leccinum scabrum*)

Małgorzata Mędyk, Jerzy Falandysz

Uniwersytet Gdański, Pracownia Chemii Środowiska i Ekotoksykologii, Gdańsk

malgorzata.medyk@phdstud.ug.edu.pl

Koźlarz babka to grzyb występujący pospolicie w Polsce w okresie lata i jesieni. Rośnie w lasach liściastych i mieszanych. Jest grzybem jadalnym i często spożywanym. W świetle tego faktu znajomość jego składu mineralnego jest ważnym zagadnieniem. Nie tylko ze względu na aspekt poznawczy, ale także ocenę ryzyka toksykologicznego związanego ze spożyciem grzybów¹.

Celem badań było dostarczenie informacji o składzie mineralnym owocników koźlarza babki zebranych w różnych sezonach wegetacyjnych i określenie zmienności w składzie mineralnym dla grzybów zebranych na tym samym obszarze w ciągu kilku lat.

Zawartość rtęci w próbkach oznaczono techniką zimnych par bezpłomieniowej atomowej spektrometrii absorpcyjnej (CV-AAS) po termicznej degradacji próbki w analizatorze rtęci (MA – 2000). Następnie próbki grzybów (trzony i kapelusze) poddane zostały procesowi mineralizacji roztworem stężonego kwasu azotowego i analizie wielopierwiastkowej. Zawartość pierwiastków: Ag, Al, Ba, Ca, Cd, Co, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Rb, Sr i Zn oznaczono techniką atomowej spektroskopii emisyjnej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie (ICP – OES; Optima 2000DV). Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej. Owocniki koźlarza babki zebrane w trzech sezonach wegetacyjnych cechowała różna zawartość Al, Co, Cu, Hg, Mn, Ni, P, Pb i Sr w kapeluszach oraz różna zawartość Al, Ca, Cd, Co, Cu, Fe, Hg, K, Mg, Mn, Ni, Pb, Rb i Zn w trzonach ($p < 0,05$).

Wyniki badań wskazują, że okresowe fluktuacje w składzie mineralnym owocników grzybów jadalnych są zmienną, którą należy brać pod uwagę oceniając ich wartości odżywcze.

¹ P. Kalac, *Food Chemistry*, 2009, 113, 9-16.

Ekstrakcja polonu ^{210}Po w herbatach ziołowych

*Klaudia Block, Grzegorz Olszewski, Monika Szymańska, Marcin Westa,
Aleksandra Moniakowska, Anna Dzierwanowska, Bogdan Skwarzec,
Dagmara Strumińska-Parulska*

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

klaudiablock95@gmail.com

Powietrze atmosferyczne oraz żywność to główne drogi przedostawania się pierwiastków chemicznych do organizmu człowieka, a intensywność tych procesów zależy od miejsca zamieszkania, rozmiaru lokalnego skażenia, również radiochemicznego, jak również zwyczajów żywieniowych i pochodzenia żywności. Dostępne badania wskazują, iż znaczny udział w dawce radiacyjnej mogą mieć również artykuły spożywcze uważane dotychczas za nieistotne, spożywane w niewielkich ilościach. Spośród naturalnie występujących radioizotopów szczególne znaczenie w przypadku narażenia wewnętrznego ma stosunkowo krótko życiowy i łatwo akumulowany alfapromieniotwórczy ^{210}Po oraz jego prekursor, emiter promieniowania beta, ^{210}Pb .

Przedmiotem badań było oznaczanie aktywności naturalnie występującego ^{210}Po w powszechnych w Polsce herbatach ziołowych oraz określenie stopnia jego ekstrakcji w procesie parzenia. W tym celu oznaczono zawartość polonu ^{210}Po w 12 gatunkach ziół przygotowanych w postaci torebek do zaparzania oraz ich naparach sporządzonych w wodzie kranowej oraz filtrowanej (filtr z węglem aktywowanym), a następnie obliczono stopień jego ekstrakcji podczas sporządzania napoju.

Uzyskane wyniki pozwoliły na określenie efektywności procesu ekstrakcji z suszu ziół do wody, jak również oszacowanie dawek skutecznych promieniowania pochodzących z rozpadu ^{210}Po spożywanego wraz z herbatą. Stężenie ^{210}Po w analizowanych próbkach herbat ziołowych mieściły się w zakresie od $2,11 \pm 0,09$ dla owoców ostropestu plamistego do $33,70 \pm 0,42$ Bq·kg⁻¹ s.m. w czystku szarym. Wydajność procesu ekstrakcji ^{210}Po w procesie parzenia w wodzie kranowej wyniosła od 4,93 % dla kwiatów lipy do 27,40 % dla kwiatów bzu czarnego, natomiast w wodzie filtrowanej wydajność procesu wynosiła od 7,55 % dla kwiatów lipy do 20,32 % dla kwiatów bzu czarnego. Dalsza analiza wyników wykazała, iż nie występują statystycznie istotne różnice w wydajności parzenia w zależności od wykorzystanej wody (kranowa bądź z użyciem filtra z węglem aktywowanym), a otrzymane wyniki badań wskazują, iż konsumpcja analizowanych herbat ziołowych dostępnych w Polsce i stosunkowo niska wydajność procesu ekstrakcji nie wpływają znacząco na dawkę skuteczną (radiacyjną) otrzymywaną przez mieszkańców Polski pochodzącą ze wszystkich źródeł promieniowania jonizującego.

Występowanie rtęci w grzybach z rodzajów *Marasmius* oraz *Laccaria* w próbkach z terenów nieuprzemysłowionych na dużych wysokościach: wpływ depozycji atmosferycznej

Jerzy Falandysz, Martyna Saba

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

martyna.saba@gmail.com

Elementarna rtęć, ze względu na swoje unikalne cechy fizyczne i chemiczne, jest dobrze znana jako substancja podatna na dalekosiężny transport atmosferyczny, podczas gdy pary rtęci i większość jej związków są wysoce toksyczne. W ciągu ostatnich stuleci zanieczyszczenie środowiska rtęcią z powodu jej wykorzystania dla przemysłu, rolnictwa, wojska, leczniczych i domowych celów oraz uwolnień w wyniku procesów spalania to główne czynniki odpowiedzialne za podwyższone stężenia rtęci w środowisku. Stanowi to poważne zagrożenie dla fauny i flory w niektórych regionach świata. Grzyby są w środowisku lądowym organizmami, które często zawierają rtęć w podwyższonych stężeniach. Miejsca na większych wysokościach z powodu procesu tworzenia się chmur i mgły oraz wysokich wskaźników opadów deszczu/ śniegu podlegają podwyższonej depozycji rtęci pochodzącej z powietrza.

Celem badań było zbadanie zawartości rtęci ogółem w próbkach grzybów z rodzaju *Marasmius* i *Laccaria* zebranych na dużych wysokościach w Chinach, analiza statystyczna wyników zawartości rtęci w zbadanych próbkach, porównanie wyników z dostępnymi danymi literaturowymi dla tych gatunków zebranych na różnych wysokościach oraz ocena możliwego ryzyka toksykologicznego.

Analiza rtęci w owocnikach grzybów z rodzaju *Marasmius* i *Laccaria* zebranych na dużych wysokościach w Chinach została przeprowadzona za pomocą techniki zimnych par absorpcyjnej spektroskopii atomowej (CV-AAS) (analizator MA-2 Nippon Instruments Corporation Company). Jakość wyników, dokładność i precyzja metod analitycznych były kontrolowane poprzez wykonanie prób ślepych oraz analizy certyfikowanych materiałów referencyjnych: CS-M-3 (*Boletus edulis*) i CS-M-1 (*Suillus bovinus*). Wyniki zostały poddane analizie statystycznej.

Kawa w ustach chemika

Grzegorz Detlaff^{1,2}

¹ Katedra Chemii Organicznej, Wydział Chemii Uniwersytetu Gdańskiego
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

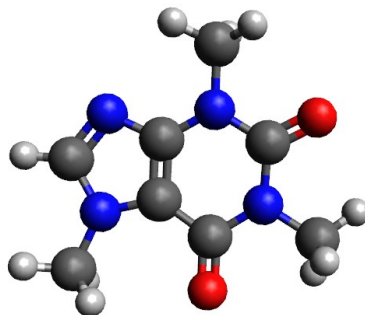
² Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

gregory.detlaff@gmail.com

W zależności od procesu ekstrakcji można uzyskać różne stężenia składników chemicznych zawartych w kawie (pochodne piroli, furanów, aldehydów, ketonów, fenoli, czy związków siarki). Wpływają one bezpośrednio na smak oraz aromat kawy, w szczególności na wyczuwalną gorycz oraz kwasowość. Próbkki naparów zostały zanalizowane przy użyciu HPLC oraz SPME-GC/MS¹.

Wykorzystując metodę dwukierunkowej hierarchicznej analizy skupień (HCA) porównano kawy uzyskane w ekstrakcji kolbowym ekspresem ciśnieniowym z naparami uzyskanymi różnymi metodami w warunkach domowych. Klasyczne kawy z ekspresu są bardziej gorzkie z lepiej wyczuwalną nutą czekolady oraz karmelu, natomiast przygotowane metodami alternatywnymi cechują się aromatami bardziej owocowymi oraz większą kwasowością w smaku.

Od kawy oczekiwane jest aby zawierała stosunkowo dużo kofeiny, jednak jej ilość oraz ilość innych związków chemicznych zawartych w ziarnach, wynika bezpośrednio z gatunku rośliny (ziarna robusty wykazują dużo większą zawartość kofeiny w porównaniu do ziaren arabiki) i regionu uprawy. Badania obejmowały porównanie zawartość kofeiny w ziarnach z upraw z całego świata² oraz analizę korelacji pomiędzy wysokością upraw i składem biochemicznym ziaren gatunku *Coffea* (arabika)³.



Rysunek 1. Model cząsteczki kofeiny.

¹ N. Caporaso, A. Genovese, M. D. Canela, A. Civitella, R. Sacchi, *Food Research International*, **2014**, *61*, 152-160.

² O. Babova, A. Occhipinti, M. E. Maffei, *Phytochemistry*, **2016**, *123*, 33-39.

³ B. Bertrand, P. Vaast, E. Alpizar, H. Etienne, F. Davrieux, P. Charmentant, *Tree Physiology*, **2006**, *26*, 1239-1248.

Badanie elektrochemicznych właściwości wybranych substancji czynnych popularnych leków przeciwzapalnych

Zofia Cebula, Wioleta Białobrzaska, Paweł Niedziałkowski, Tadeusz Ossowski

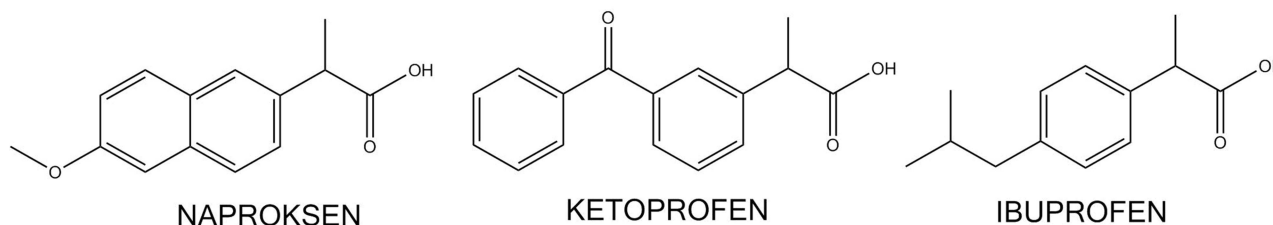
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

zofia.jelinska@phdstud.ug.edu.pl

We współczesnym świecie leki przeciwbólowe należą do najczęściej stosowanych farmaceutyków. Wśród nich dużą grupę stanowią niesteroidowe leki przeciwzapalne (NLPZ) - niejednorodna pod względem budowy chemicznej grupa leków o działaniu przeciwbólowym, przeciwzapalnym i przeciwgorączkowym. Znajdują się wśród nich łatwo dostępne i popularne pochodne kwasu propionowego: ibuprofen, ketoprofen i naproksen¹.

W ostatnich latach, ze względu na wysoką selektywność, czułość, niski koszt pomiarów oraz prostą budowę aparatury analitycznej, coraz większe znaczenie w badaniach substancji czynnych leków przeciwzapalnych zyskują metody elektrochemiczne. Woltamperometria może stać się podstawową techniką wykorzystywaną w analizie farmaceutycznej, ponieważ umożliwia ona oznaczanie substancji aktywnych zawartych w lekach w różnych materiałach i roztworach, pozwalając na określenie ich właściwości elektrochemicznych, poznanie mechanizmów i jakościowe oraz ilościowe wykrywanie².

Głównym celem prezentowanych badań jest porównanie możliwości wykorzystania powierzchni o właściwościach sensorycznych, które mogą posłużyć do rozpoznawania i oznaczania ilościowego leków z grupy NLPZ. Badania były wykonane w środowisku wodnym, w elektrolizerze trójelektrodowym stosując woltamperometrię cykliczną oraz plusową woltamperometrię różnicową z wykorzystywaniem elektrod węglowych jako elektrodę pracującą: z węgla szklanego (GC) i elektrody typu diamentów domieszkowanych bo-rem (BDD).



Schemat 1. Wzory chemiczne substancji czynnych wybranych leków z grupy NLPZ.

Badania finansowane z projektu w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich Nr 538-8210-B728-17.

¹ JK. Buer, *Inflammopharmacology*, **2014**, 22, 263-267.

² J. Wang, *Electroanalytical Techniques in Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, VCH, New Mexico, **1988**, 1-5, 32-39.

Uran (^{234}U i ^{238}U) w suplementach wapnia i magnezu

*Aleksandra Moniakowska, Anna Dzierwanowska, Bogdan Skwarzec,
Dagmara Strumińska-Parulska,*

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

a.moniakowska1994@gmail.com

Wapń oraz magnez to jedne z najważniejszych metali warunkujących prawidłowe funkcjonowanie organizmu ludzkiego, a ich zalecane spożycie w przypadku osób dorosłych wynosi 1000 mg dla wapnia i 400 mg dla magnezu. Według dostępnych danych niedobory wapnia występują u 58-60 % populacji, natomiast magnezu u 30-77 %, stąd stosunkowo często zalecana jest suplementacja tych metali. Źródłem do produkcji farmaceutyków mogą być substancje pochodzenia naturalnego, które podczas produkcji poddawane są różnorodnym procesom. W przypadku wykorzystania do produkcji suplementów diety surowców pochodzenia przyrodniczego, oprócz pożądaných składników, mogą się w nich znaleźć również niewielkie ilości innych, niepożądanych, substancji chemicznych, jak choćby metale ciężkie czy radionuklidy. Przeprowadzone wcześniej badania wykazały, iż suplementy pochodzenia naturalnego, głównie produkowane ze skał osadowych, są bogate w naturalnie występujący ^{210}Po i ^{210}Pb .

Celem badań było oznaczenie zawartości naturalnie występujących izotopów uranu ^{234}U i ^{238}U w popularnych suplementach wapnia i magnezu przeznaczonych dla osób dorosłych. Materiał badawczy obejmował zarówno nieorganiczne jak i organiczne związki wapnia i magnezu, a część z nich była pochodzenia naturalnego – muszle, skały osadowe, ekstrakt z ryb. W oparciu o uzyskane wyniki przeprowadzono analizę korelacji pomiędzy zawartością uranu w analizowanych farmaceutykach a ich formą chemiczną oraz oszacowanie radiacyjnych dawek skutecznych pochodzących z rozpadu ^{234}U i ^{238}U pobranego ze stosowanymi suplementami.

Przeprowadzone badania wykazały, iż izotopy ^{234}U i ^{238}U były obecne w analizowanych preparatach wapnia i magnezu, zaś ich największe stężenia zmierzono w próbkach pochodzenia naturalnego – muszle morskie oraz skały osadowe. Szczegółowa analiza wykazała, że suplementy pochodzenia naturalnego, zwłaszcza wyprodukowane ze skał osadowych, były bogatsze w ^{234}U i ^{238}U w stosunku do pozostałych analizowanych preparatów. Na podstawie zmierzonej zawartości ^{234}U i ^{238}U w analizowanych suplementach wapnia i magnezu, oszacowano dawki skuteczne promieniowania otrzymywane w wyniku spożywania analizowanych farmaceutyków, a uzyskane wyniki wskazują, iż nie występuje ryzyko radiologiczne związane z pobieraniem izotopów uranu ^{234}U i ^{238}U wraz z przyjmowanymi preparatami.

Badanie degradacji wybranych farmaceutyków za pomocą rodników siarczanowych generowanych z $K_2S_2O_8$ z wykorzystaniem różnych sposobów ich aktywacji

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

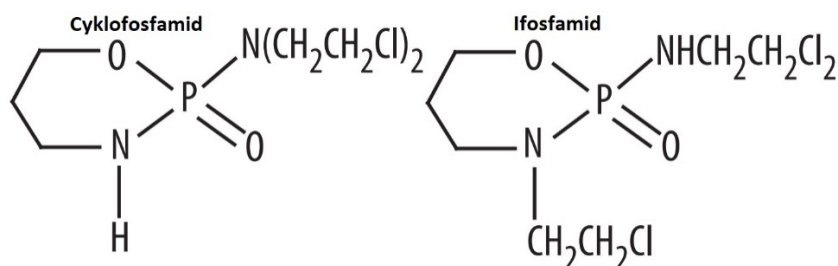
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

b.natalka@gmail.com

Degradacja związków organicznych do nieszkodliwych substancji jest jednym z głównych wyzwań związanych z usuwaniem zanieczyszczeń oraz ochroną środowiska naturalnego. Zaawansowane procesy utleniania (AOPs, ang. Advance Oxidation Processes) są obiecującymi technologiami wykorzystującymi reakcje rodnikowe do degradacji zanieczyszczeń. Reakcje z wykorzystaniem rodników siarczanowych $SO_4^{\cdot-}$ są szeroko badane pod kątem oczyszczania środowiska wodnego. Wciąż jednak istotnym aspektem zastosowania rodników są sposoby ich aktywacji, tak żeby zoptymalizować procesy usuwania określonych zanieczyszczeń, zwłaszcza tych niepodatnych na biodegradację^{1,2}.

Według danych literaturowych można wnioskować, że wygenerowane, np. z $K_2S_2O_8$ rodniki siarczanowe mogą przyczynić się do efektywnej mineralizacji mikrozanieczyszczeń organicznych występujących w wodach naturalnych i ściekach do których należą m.in. farmaceutyki. Możliwość wygenerowania rodników siarczanowych pod wpływem promieniowania słonecznego w procesach fotokatalitycznych pozwoli w przyszłości na wprowadzenie dodatkowego etapu oczyszczania ścieków na skalę przemysłową³.

Celem badań była ocena możliwości zastosowania rodników siarczanowych generowanych z $K_2S_2O_8$ aktywowanych trzema sposobami: termicznie, fotochemicznie (pod wpływem spektrum światła słonecznego oraz widzialnego) oraz fotokatalitycznie (pod wpływem spektrum światła słonecznego oraz widzialnego w obecności bromku bizmutylu jako fotokatalizatora) do usuwania leków cytostatycznych: cyklofosfamidu i ifosfamidu (Rys.1) w środowisku wodnym.



Rys.1. Struktury chemiczne badanych farmaceutyków

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki DEC-2017/01/X/ST5/01136 oraz w ramach Badań Naukowych Służących Rozwojowi Młodych Naukowców oraz Uczestników Studiów Doktoranckich nr 538-8620-B775-17.

¹ Farshid Ghanbari, Mahsa Moradi, Chemical Engineering Journal, **2017**, 310, 41-62.

² Haiping Gao, Jiabin Chen, Yalei Zhang, Xuefei Zhou, Chemical Engineering Journal, **2016**, 306, 522-530.

³ Wen-Da Oh, Zhili Dong, Teik-Thye Lim, Applied Catalysis B: Environmental, **2016**, 194, 169-201.

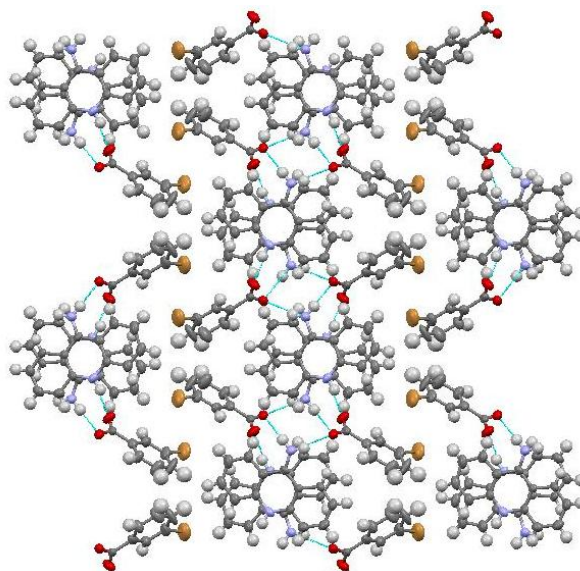
Synteza, struktura krystaliczna oraz analiza oddziaływań międzycząsteczkowych w kryształach 3-bromobenzoesu 9-aminoakrydynowego

Artur Mirocki, Artur Sikorski

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

arturmirocki@gmail.com

Badania nad wieloskładnikowymi kryształami zawierającymi 9-aminoakrydynę są źródłem ważnych informacji z poznawczego punktu widzenia, ale również dostarczają wiadomości na temat możliwości zastosowania pochodnych 9-aminoakrydynowych w leczeniu i farmacji, na przykład, jako leki przeciwbakteryjne, przeciwwirusowe, przeciwprionowe czy przeciwnowotworowe^{1,2}. Badania takie mogą być również pomocne w projektowaniu nowych farmaceutyków w postaci kryształów w oparciu o oddziaływania występujące w sieciach krystalicznych takich związków^{3,4}.



Rysunek 1. Oddziaływania międzycząsteczkowe występujące w kryształach 3-bromobenzoesu 9-aminoakrydynowego.

W niniejszej prezentacji przedstawiona zostanie synteza, struktura i charakterystyka oddziaływań występujących w sieci krystalicznej w kryształach 3-bromobenzoesu 9-aminoakrydynowego (Rysunek 1).

¹ Vehar, B.; Hrast, M.; Kovač, A.; Konc, J.; Mariner, K.; Chopra, I.; O'Neill, A.; Janežič, D.; Gobec, S. *Bioorg. Med. Chem.*, **2011**, *19*, 5137.

² Bilsland, A.E.; Cairney, C.J.; Nicol Keith, W. *J. Cell. Mol. Med.*, **2011**, *15*, 179.

³ Kawabata, Y.; Wada, K.; Nakatani, M.; Yamada, S.; Onoue, S., *Int. J. Pharm.*, **2011**, *420*, 1.

⁴ Almarsson O.; Zaworotko, M.J., *Chem. Commun.*, **2004**, *17*, 1889.

Elektrochemiczne usuwanie leków cytostatycznych w reaktorze przepływowym z diamentową domieszkowaną borem (BDD) anodą

Katarzyna Bachlińska, Agnieszka Fiszka Borzyszkowska, Patrycja Wilczewska, Ewa M. Siedlecka

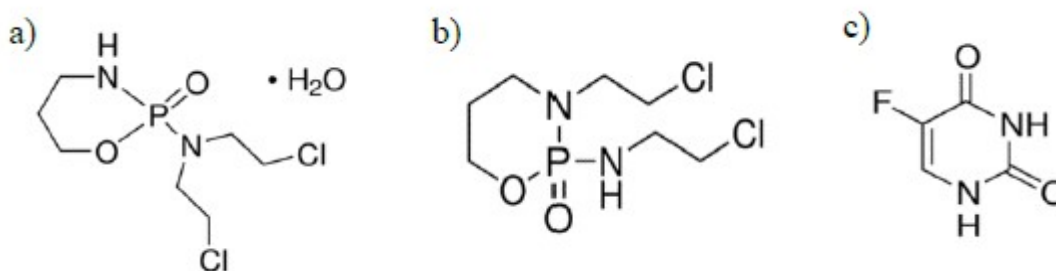
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

katarzyna.bachlinska@gmail.com

Na przestrzeni lat zachorowalność na nowotwory wzrasta, co skutkuje obecnością leków, w tym leków cytostatycznych w ściekach¹. Technologie stosowane w oczyszczalniach ścieków nie są wystarczająco skuteczne w ich usuwaniu, dlatego przedostają się one wraz z oczyszczonymi ściekami do wód powierzchniowych. Obecność leków w wodach powierzchniowych stanowi poważne zagrożenie dla środowiska i zdrowia ludzi. Elektrochemiczne utlenianie z zastosowaniem elektrod diamentowych domieszkowanych borem (BDD) może stanowić obiecującą alternatywę usuwania leków ze środowiska wodnego².

Celem przeprowadzonych badań było skuteczne usuwanie leków cytostatycznych tj.: cyklofosamid, ifosfamid i 5-fluorouracyl oraz ich mieszanin w elektrochemicznym reaktorze przepływowym. Układ składał się z reaktora dwukomorowego z wydzieloną strefą anodową i katodową poprzez membranę kationowymienną z Nafionu, wyposażonego w komercyjną elektrodę BDD (zawartość B = 500 ppm, firmy Adamant Technology) oraz katodę ze stali nierdzewnej. Zastosowano gęstość prądową 15 mA cm⁻² oraz szybkość przepływu 16 L godz⁻¹. Badania prowadzono w elektrolicie Na₂SO₄ o stężeniu 6 g L⁻¹.

Skuteczność usuwania leków z ich roztworów jak i mieszanin w stosunku równo molowym, wyznaczono w oparciu o analizę ich stężenia metodą HPLC z detektorem UV, a efektywność mineralizacji w oparciu o takie parametry jak TOC (ang. *Total Organic Carbon*), TN (ang. *Total Nitrogen*), azot amonowy, stężenie jonów chlorkowych oraz stężenie fosforanów(V). Ponadto, badano mechanizm utleniania leków w oparciu o eksperymenty z wyłapywaczami rodników hydroksylowych.



Schemat 1. Wzory strukturalne cytostatyków: a) cyklofosamid, b) ifosfamid, c) 5-fluoroufacyl.

¹ H. Franquet-Griell, A. Medina, C. Sans, S. Lacorte, *Journal of Hazardous Materials*, **2017**, 323, 319-328.

² L. F. Delgado, V. Faucet- Marquis, S. Schetrite, A. Pfohl-Leszkowicz, S. Paranthoen, C. Albasi, *Journal of Membrane Science*, **2009**, 347, 165-173.

Zastosowanie fotokatalizatora 1%CNW-BiOBr do usuwania imatynibu pod wpływem promieniowania LED

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

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

agnieszka.fiszka@phdstud.ug.edu.pl

Ostatnie doniesienia literaturowe z dziedziny badań fotokatalitycznych pokazują, że halogenki bizmutyłu, $\text{Bi}_a\text{O}_b\text{X}_c$ ($X = \text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) posiadają wyjątkowe właściwości optyczne, są przyjazne dla środowiska, względnie tanie i potencjalnie mogą znaleźć zastosowania przemysłowe¹. Spośród halogenków bizmutyłu, bromek bizmutyłu (BiOBr) jest fotokatalizatorem o wysokiej aktywności w świetle widzialnym, a także udowodniono jego stabilność i skuteczność w utlenianiu różnych mikrozanieczyszczeń². Właściwości elektryczne, optyczne i fotokatalityczne BiOBr wynikają z jego warstwowej budowy krystalicznej³. Z kolei wprowadzenie do fotokatalizatora nanościłek węglowych (CNTs) pozwala na lepszą separację fotogenerowanych ładunków e^-/h^+ , co skutkuje wzrostem aktywności tak modyfikowanego nanokompozytu⁴.

Głównym celem pracy było wykorzystanie promieniowania diod LED do degradacji IMA w obecności 1%CNW-BiOBr. W pierwszym etapie badań spreparowano fotokatalizator BiOBr metodą solwotermalną z wykorzystaniem gliceryny jako rozpuszczalnika. Analogicznie przygotowano fotokatalizatory BiOBr domieszkowane nanościłkami węglowymi (CNWs) w ilości od 0,1 do 5% wagowych nanokompozytu. W celu określenia morfologii i właściwości optycznych spreparowanych fotokatalizatorów zastosowano odpowiednie techniki badawcze (SEM, XRD, UV-Vis, PL).

Badania aktywności fotokatalitycznej BiOBr w zakresie światła słonecznego wykazały, że optymalna zawartość CNWs to 1% wagowy. Wybrany fotokatalizator 1%CNWs-BiOBr zastosowano do degradacji imatynibu (IMA) – leku cytostatycznego, który jest jednym z najczęściej stosowanych leków nowej generacji w terapii nowotworów⁵. Sprawdzone aktywność fotokatalizatora w czterech różnych zakresach światła diodowego: Full Spectrum ($\lambda=380-840$ nm; $E_{e,\lambda=420\text{nm}}=13,1$ mW/cm²), niebieskiego ($\lambda=450$ nm; $E_{e,\lambda=450\text{nm}}=13,2$ mW/cm²), zielonego ($\lambda=520-530$ nm; $E_{e,\lambda=525\text{nm}}=5,25$ mW/cm²) i żółtego ($\lambda=595$ nm; $E_{e,\lambda=595\text{nm}}=4,45$ mW/cm²). W trakcie naświetlania pobierano próbki, które analizowano techniką wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną (HPLC-UV). Najszybszą degradację leku zaobserwowano pod wpływem promieniowania niebieskiego, a czas całkowitej degradacji leku skrócił się 4-krotnie w obecności fotokatalizatora domieszkowanego 1%CNWs w porównaniu do katalizatora nie modyfikowanego. W obecności 1%CNW-BiOBr degradacja IMA była możliwa pod wpływem niskoenergetycznego promieniowania żółtego, w przeciwieństwie do niemodyfikowanego BiOBr, gdzie zaobserwowano tylko sorpcję leku na fotokatalizatorze. Pod wpływem promieniowania Full Spectrum i zielonego, modyfikacja BiOBr nanościłkami węglowymi znacznie przyspieszyła rozkład IMA.

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektów badawczych BMN 538-8626-B735-17 oraz DEC-2017/01/X/ST5/01136.

¹ H. Cheng, B. Huang, Y. Dai, *Nanoscale*, **2014**, 6(4), 2009-2026.

² H. Li, J. Shang, Z. Ai, L. Zhang, *Journal of the American Chemical Society*, **2015**, 137:19, 6393-6399.

³ J. Xu, L. Li, C. Guo, Y. Zhang, S. Wang, *Chemical Engineering Journal*, **2013**, 221, 230-237.

⁴ H. Wang, X. Quan, H. Yu, S. Chen, *Carbon, Volume*, **2008**, 46:8, 1126-1132,

⁵ C. Pichler, M. Filipič, M. Kundi, B. Rainer, S. Knasmueller, M. Mišik, *Chemosphere*, **2014**, 115, 54-58,

Podwyższenie aktywności fotokatalitycznej Ag_3PO_4 poprzez modyfikację powierzchniową nanocząstkami Pt

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

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

julia.zwara@phdstud.ug.edu.pl

W niedalekiej przeszłości zanieczyszczenie środowiska stało się głównym problemem, który negatywnie wpływa na otaczający nas świat. Intensywnie poszukuje się przyjaznych dla środowiska metod i rozwiązań pozwalających na ich usuwanie, a także procesów umożliwiających ich redukcję w wyniku pozyskiwania alternatywnych źródeł energii^{1,2}.

Jednym z fotokatalizatorów, który spełnia powyższe właściwości jest Ag_3PO_4 . Co więcej, zaproponowany półprzewodnik charakteryzuje się wąską przerwą energetyczną (2,48 eV) w przeciwieństwie do TiO_2 (3,2 eV), co może świadczyć o jego wysokiej fotoaktywności pod wpływem promieniowania z zakresu światła widzialnego¹. Fotokatalityczny mechanizm wzbudzenia może być również wspomagany modyfikacją powierzchniową półprzewodnika nanocząstkami metali szlachetnych.

W ramach przeprowadzonych prac Ag_3PO_4 został otrzymany poprzez modyfikację powierzchniową nanocząstkami metali szlachetnych Pt. Jednocześnie celem badań była ocena wpływu ilości metalu osadzonego na powierzchni półprzewodnika na jego właściwości i aktywność fotokatalityczną.

Fosforan srebra otrzymano w postaci dwóch struktur: dwunastościanu rombowego oraz formy rozgałęzionej. Następnie, związek ten poddano modyfikacji powierzchniowej nanocząstkami Pt metodą fotodepozycji (ilość prekursora Pt – 0,05; 0,1; 0,5 % wag. domieszki). Charakterystyka otrzymanych proszków obejmowała: analizę morfologii za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), pomiar właściwości optycznych z wykorzystaniem spektrofotometru UV-Vis, a także ocenę fotoaktywności w procesie degradacji fenolu w fazie wodnej pod wpływem promieniowania z zakresu Vis ($\lambda > 420$ nm, $\lambda > 455$ nm). Spośród wszystkich otrzymanych próbek najwyższą aktywność fotokatalityczną w zakresie promieniowania widzialnego wykazała próbka o strukturze dwunastościanu rombowego modyfikowana Pt w ilości 0,1 i 0,5 % wagowej domieszki, co świadczy o tym, że tak wysokoaktywny związek może być wykorzystany jako materiał fotokatalityczny w przyszłości.

Podziękowania:

Prace badawcze były finansowane w ramach projektu Badań Młodych Naukowców (BMN 538-8620-B815-17).

¹ X. Chen, et al., Journal of Alloys and Compounds, **2015**, 649, 910-932.

² J. Wan, et al., Ceramics International, **2015**, 41, 6933-6940.

Fragmentacja heksafluorobenzenu i perfluorowanego toluenu pod wpływem niskoenergetycznych elektronów

Klaudia Osńska-Basałaj, Iwona Dąbkowska

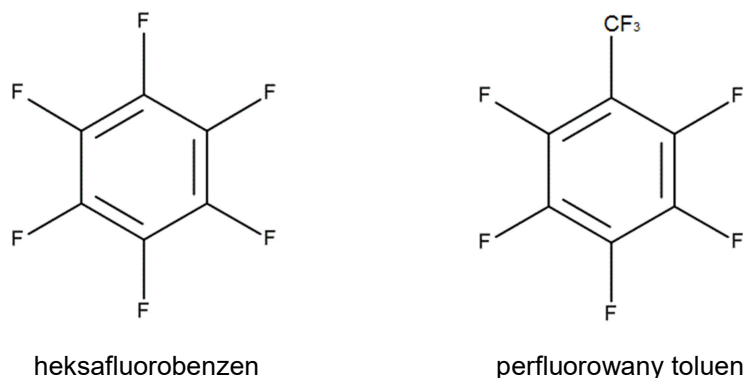
Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemii, Uniwersytet Gdański,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

klaudia.osinska-basalaj@phdstud.ug.edu.pl

Elektronolitografia jest obecnie jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin nauki. Polega ona na kontrolowanym cięciu wiązań chemicznych za pomocą (niskoenergetycznych) elektronów. Daje ona możliwość precyzyjnego otrzymywania określonych fragmentów cząsteczek bez używania odczynników chemicznych. Dzięki temu możliwe jest znaczne ograniczenie ilości wytwarzanych zbędnych produktów ubocznych reakcji chemicznych. Tym samym metoda ta to szansa na ogromne zmniejszenie ilości zanieczyszczeń środowiska.

Związki perfluorowane są pochodnymi węglowodorów, w których część bądź wszystkie atomy wodoru zostały zastąpione atomami fluoru. To, że wiązanie C-F jest niezwykle stabilne sprawia, iż substancje te są wysoce odporne i wytrzymałe chemicznie.¹ Ze względu na ich właściwości są one powszechnie wykorzystywane w różnych gałęziach przemysłu.

W niniejszej pracy zostaną przedstawione zarówno eksperymentalne jak też teoretyczne wyniki badań fragmentacji heksafluorobenzenu i perfluorowanego toluenu. Związki te były poddane bombardowaniu niskoenergetycznymi elektronami w zakresie energii od 0 do 12 eV. W wyniku dysocjacyjnego przyłączenia elektronu otrzymano serię ujemnie naładowanych fragmentów tych cząsteczek.



Schemat 1. Struktury badanych związków chemicznych.

Projekt został sfinansowany ze środków projektu Badań Młodych Naukowców przyznanych na podstawie decyzji numer 538-8210-B771-17.

¹ I. Dąbkowska, HD. Flosadottir, M. Orzol, S. Ptasińska, I. Bald, O. Ingolfsson, E. Illenberg, *Royal Society of Chemistry*, **2009**, *11*, 5323-5330.

Właściwości i aktywność fotokatalityczna TiO_2 modyfikowanego cząstkami platyny

Magdalena Miodyńska, Julia Zwara, Paweł Mazierski, Adriana Zaleska-Medynska

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

magdalena.miodynska@phdstud.ug.edu.pl

Fotokataliza heterogeniczna jest jedną z najskuteczniejszych metod wykorzystywanych do fotodegradacji szkodliwych związków organicznych w środowisku naturalnym, znajdujących się zarówno w wodzie jak i w powietrzu. Większość fotokatalizatorów półprzewodnikowych stosowanych w procesach fotokatalitycznych obdarzona jest szeroką przerwą energetyczną, dlatego konieczne jest zastosowanie wysokoenergetycznego promieniowania ultrafioletowego, aby doszło do ich wzbudzenia elektronowego i osiągnięcia zadowalającej efektywności procesu. Ze względu na to, że prawie połowa promieniowania docierającego do powierzchni Ziemi ze Słońca zakresem obejmuje światło widzialne, do dnia dzisiejszego trwają prace badawcze nad otrzymaniem wysoce aktywnego fotokatalitycznie materiału, którego wzbudzenie pasmowe możliwe byłoby przede wszystkim promieniowaniem widzialnym.

Ditlenek tytanu (TiO_2) jest niewątpliwie najczęściej wykorzystywanym półprzewodnikiem w procesach fotokatalitycznych jako fotokatalizator. Szerokość jego przerwy energetycznej wynosi około 3,2 eV, dlatego konieczna jest jego modyfikacja w celu osiągnięcia satysfakcjonującej efektywności reakcji w jego obecności. Jedną z metod modyfikacji jest wytwarzanie centrów metalicznych np. platynowych na powierzchni cząstek półprzewodnika. Tego typu modyfikacje przeprowadzane są z zastosowaniem fotodepozycji lub redukcji chemicznej. Sposoby te, w odróżnieniu do prezentowanego procesu, obdarzone są pewnym błędem tzn. nie ma pewności w jakim stopniu roztwór soli został zredukowany do platyny metalicznej oraz w jakiej ilości osadzona została na nośniku (półprzewodniku). Przedstawiana metoda polegająca na ogrzewaniu przygotowanej uprzednio próbki złożonej z cząstek TiO_2 i soli platyny w piecu rurowym z regulowanym przepływem wodoru jako gazu redukującego stanowi metodę dokładniejszą w tym zakresie i czystsza w kontekście otrzymywanych na jej drodze próbek.

Prezentowane wyniki przedstawiają optymalizację warunków temperatury i czasu tego eksperymentu oraz charakterystykę właściwości optycznych otrzymanych próbek TiO_2 modyfikowanych centrami metalicznymi Pt, która w głównej mierze potwierdziła powodzenie przeprowadzonych procesów. Co więcej, wykonane pomiary fotokatalityczne wykazały podniesienie aktywności TiO_2 po modyfikacji powierzchniowej centami platynowymi w zakresie promieniowania widzialnego.

Synteza heterostruktur Ag/AgX/Bi₂₀TiO₃₂ wykazujących wysoką aktywność fotokatalityczną względem leków cytostatycznych w świetle słonecznym i widzialnym

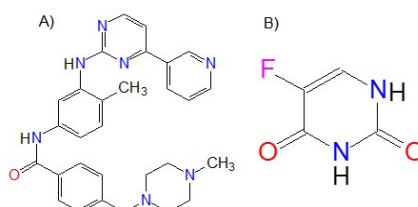
Patrycja Wilczewska, Agnieszka Fiszka Borzyszkowska, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Ewa Maria Siedlecka

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

patrycja.wilczewska@phdstud.ug.edu.pl

Procesy fotokatalityczne można zakwalifikować do nowoczesnych metod utleniania (z ang. AOP), które umożliwiają generację *in situ* silnych utleniających indywidualności chemicznych zdolnych do rozkładu substancji trudno biodegradowalnych. Obecnie naukowcy skupiają się na wykorzystywaniu całego zakresu światła słonecznego do aktywacji tych procesów, co jest przyjazne dla środowiska, i poprawia skuteczność procesów oczyszczania wód¹ i powietrza. Ze względu na obecność struktury Bi-Ti-O tytaniany bizmutu są grupą fotokatalizatorów wykazującą znaczny potencjał aplikacyjny w procesach technologicznych korzystnych dla środowiskowych². Dostępna literatura wskazuje, iż fotokatalizatory Bi₂₀TiO₃₂ zdolne są do rozkładu mikrozanieczyszczeń organicznych z wysoką wydajnością. Wiąże się to z energią przerwy wzbronionej, która wynosi 2,36 eV i umożliwia pochłanianie promieniowania z zakresu światła widzialnego³.

Celem badań była synteza nowych fotokatalizatorów, otrzymanych w wyniku modyfikacji mezoporowatych struktur 2D (z angielskiego „nanosheets”) typu Bi₂₀TiO₃₂ poprzez naniesienie metodą fotoredukcji srebra (Ag) i halogenku srebra (AgX, gdzie X = Cl lub Br), które będą wykazywały wysoką aktywnością fotokatalityczną pod wpływem promieniowania elektromagnetycznego w zakresie światła słonecznego i widzialnego. Aktywność badano w oparciu o usuwanie leków cytostatycznych: 5-fluorouracylu i imatinibu oraz ich równo molowych mieszanin, jako przedstawicieli trudno biodegradowalnych mikrozanieczyszczeń obecnych w fazie wodnej.



Schemat 1. Leki przeciwnowotworowe: a) imatinib oraz b) 5-fluorouracyl

Wybrana modyfikacja tytanianu bizmutu spowodowała wzrost szybkości usuwania 5-fluorouracylu i imatinibu względem aktywności otrzymanego w ten sam sposób niemodyfikowanego Bi₂₀TiO₃₂. Z zadawalającą skutecznością usunięto również leki z ich mieszanin. Badanie mineralizacji zanieczyszczeń wykazało, że najwyższą efektywność uzyskano w przypadku heterostruktur modyfikowanych za pomocą Ag/AgCl.

Badania zostały sfinansowane w ramach projektu służącego rozwojowi Młodych Naukowców nr BMN 538-8620-B806-17.

¹ X. Zhu, J. Zhang, and F. Chen, *Appl. Catal. B Environ.*, **2011**, *102*, 316-322.

² A. E. Nogueira, E. Longo, E. R. Leite, and E. R. Camargo, *J. Colloid Interface Sci.*, **2014**, *415*, 89-94.

³ W. N. Su, D. W. Ayele, V. Ochie, C. J. Pan, and B. J. Hwang, *Appl. Catal. B Environ.*, **2014**, *150-151*, 363-369.

Izotopy uranu (^{234}U , ^{235}U i ^{238}U) w pochodzących z Junanu (Chiny) owocnikach borowika szlachetnego (*Boletus edulis*) oraz ich udział w efektywnej dawce promieniowania

*Anna Dzierwanowska*¹, *Grzegorz Olszewski*¹, *Helena Aubets Oliva*¹,
*Aleksandra Moniakowska*¹, *Bogdan Skwarzec*¹, *Jerzy Falandysz*²,
Ji Zhang^{3,4}, *Dagmara Strumińska-Parulska*¹

¹ Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Pracownia Analityki i Radiochemii Środowiska, Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

² Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Katedra Chemii i Radiochemii Środowiska, Pracownia Chemii Środowiska i Ekotoksykologii, Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

³ Institute of Medicinal Plants, Yunnan Academy of Agricultural Sciences, 650200 Kunming, China

⁴ Yunnan Technical Center for Quality of Chinese Materia Medica, 650200 Kunming, China

anna_dzierwanowska@wp.pl

Celem badań było oznaczenie zawartości alfa-promieniotwórczych izotopów uranu (^{234}U , ^{235}U i ^{238}U) w jadalnym gatunku grzybów leśnych: borowiku szlachetnym (*Boletus edulis*) zebranych w prowincji Junnan (Chiny).

Wyniki oznaczeń ^{234}U , ^{235}U i ^{238}U w analizowanych grzybach wykazały, iż największą wartością stężenia aktywności ^{234}U charakteryzowały się grzyby zebrane w Pudacuo, Diqing ($0,98 \pm 0,21$ Bq/kg s.m.), zaś największą aktywność ^{238}U zawierał borowik z rejonu Weixi, Diqing ($0,76 \pm 0,31$ Bq·kg⁻¹ s.m.). Ponadto analiza stosunków aktywności $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ wskazała na obecność śladów wzbogaconego uranu w rejonie północnego Junanu.

Jednym z zadań ochrony radiologicznej ludności jest określenie stopnia radiotoksyczności otaczającego środowiska szacując narażenie zewnętrzne i wewnętrzne pochodzące z rozpadu pierwiastków promieniotwórczych. Na podstawie obliczonych stężeń aktywności ^{234}U i ^{238}U w wysuszonych i nieprzetworzonych kulinarnie owocnikach, oszacowano skuteczne dawki promieniowania. Otrzymane wyniki wskazują, iż osoby spożywające 1 kg suszonych grzybów mogłyby otrzymać 9,2-48,0 nSv z rozpadu ^{234}U pobranego wraz z grzybami oraz 6,7-34,3 nSv z rozpadu ^{238}U . Wyniki wskazują jednak, iż w przypadku spożywania analizowanych grzybów, nie występuje ryzyko radiologiczne, a ich konsumenci nie otrzymaliby znacząco wyższej dawki skutecznej promieniowania pochodzącej z rozpadu ^{234}U i ^{238}U .

**Trójwarstwowe struktury magnetyczne nanocząsteczek Fe₃O₄
z kropkami kwantowymi**
(Magnetic 3-layer structures of Fe₃O₄ nanoparticles with quantum dots)

Monika Michalska¹, Anna Malankowska¹, Stoyana Peneva², Tomasz Klimczuk³,
Adriana Zaleska-Medynska¹

¹ Uniwersytet Gdański, Katedra Technologii Środowiska, Wydział Chemii,
ul. Wita Stwosza 63, 80-952 Gdańsk

² Sofia University, Department of Chemical and Pharmaceutical Engineering,
Faculty of Chemistry and Pharmacy, 1164 Sofia, 1 James Bourchier Blvd.

³ Politechnika Gdańska, Katedra Fizyki Ciała Stałego, Wydział Fizyki Technicznej
i Matematyki Stosowanej, ul. Narutowicza 11, 80-233 Gdańsk

monika.michalska@phdstud.ug.edu.pl

Iron oxide (II,III) Fe₃O₄ magnetic nanoparticles (MNPs) are ferromagnetic molecules, of typical size 1–100 nm, that have found wide range of successful applications. Among the most important, they can be applied in industry for pigment or magnetic ink production, data-storing, separation processes, but also for biomedical purposes like: magnetic resonance contrasting, advanced diagnostics and targeted drug delivery. MNPs are also successful catalysts for reactions of water waste purification or water splitting, with significant advantage of facile post-reaction separation. What is more, they exhibit high biocompatibility and nontoxicity¹. Several fabrication methods of MNPs of Fe₃O₄ are reported however, the sol-gel and hydrothermal procedures are especially common due to their simplicity. By surface modification further possible applications are available. Proper coatings provide effective protection against oxidation and agglomeration².

In this work, 3-layer structured magnetic hybrids of: Fe₃O₄/SiO₂/AgInS₂ QDs were investigated. Firstly, the magnetic Fe₃O₄ nanoparticles were synthesized via hydrothermal procedure, followed by coating with silica layer and proper surface functionalization via mercaptopropionic acid (MPA)³. In the end, linker assisted attachment of as obtained Fe₃O₄ MNPs with previously synthesized and functionalised AgInS₂ (AIS) quantum dots was proceeded⁴. The as obtained structures were characterised using: scanning electron microscope (SEM), X-ray powder diffraction (XRD), Fourier-transform infrared radiation (FTiR) and UV-vis spectroscopy techniques.

This research was financially supported by National Science Centre, Poland (No. 2016/23/D/ST8/02682) and Foundation for Polish Science (FNP).

¹ A. Akbarzadeh, et al., *Nanoscale Research Letters*, **2012**, 7, 144.

² K. Khan, S. Rehman, H. U. Rahman, Q. Khan, *Synthesis and application of magnetic nanoparticles, Nanomagnetism*, Chapter: 06, Publisher: One Central Press (OCP) UK, Editors: Professor Julian Maria Gonzalez Estevez.

³ P. Subramaniam, et al., *Adv. Mater.*, **2012**, 24, 4014-4019.

⁴ Y. Xu, et al., *J. Phys. Chem. C*, **2010**, 114, 5020-5026.

Zastosowanie nieparametrycznej estymacji jądrowej w szacowaniu przekrojowym (*read-across*) wspierającym ocenę zagrożenia stwarzanego przez nanocząstki tlenków metali

Magdalena Piotrowska, Agnieszka Gajewicz

*Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Pracownia Chemometrii Środowiska,
ul. Wita Stwosza 63, 80-308 Gdansk, Poland*

piotrowska@qsar.eu.org

Nanotechnologia jest obecnie jedną z najbardziej dynamicznie rozwijających się dziedzin nauki i techniki. Nanocząstki metali i tlenków metali wykorzystywane są w: medycynie, diagnostyce, produktach codziennego użytku, ochronie środowiska, oraz różnych gałęziach technologicznych. Według najnowszych doniesień literaturowych, nanocząstki mimo wielu zalet i szerokiego zastosowania mogą stanowić poważne zagrożenie dla zdrowia człowieka jak również środowiska przyrodniczego. Dlatego tak ważne jest, żeby potencjalne ryzyko jakie mogą stwarzać w całym cyklu swojego życia było kompleksowo ocenione i zarządzane w celu zminimalizowania potencjalnie negatywnych skutków w przyszłości, w tym możliwych efektów mutagennych i/lub rakotwórczych. Ponieważ eksperymentalna ocena potencjalnej toksyczności nanocząstek związana jest z kosztownymi, czasochłonnymi oraz etycznie wątpliwymi badaniami z wykorzystaniem zwierząt laboratoryjnych, w ostatnich latach można zauważyć intensywny rozwój metod komputerowych (tzw. metod *in silico*). Rozwój metod obliczeniowych wspierających ocenę ryzyka związanego z bezpieczeństwem nanotechnologii limitowany jest głównie przez niedobór danych eksperymentalnych niezbędnych do opracowania i zatwierdzenia modeli komputerowych. Dlatego, głównym celem przedmiotowego projektu jest opracowanie nowego, restrykcyjnie zwalidowanego podejścia ilościowego bazującego na nieparametrycznej estymacji jądrowej (ang. *quantitative read-across based on the local kernel regression*, QRA_{LKR}), którego zdolności predykcyjne nie są ściśle zależne od liczebności zbioru treningowego. Użyteczność nowo opracowanego algorytmu *read-across*, do wstępnej oceny potencjalnego ryzyka jakie mogą stwarzać nanocząstki tlenków metali, została potwierdzona za pomocą empirycznych danych dotyczących toksyczności względem komórek bakterii *E. coli* zaczerpniętych z literatury. Największą zaletą zaproponowanej metody jest to, że pomimo ograniczonej dostępności danych nanotoksykologicznych algorytm zapewnia bardzo dokładne estymacje.

Zastosowanie różnych rodzajów cieczy jonowych jako źródła jonów bromkowych w syntezie BiOBr oraz ich wpływ na aktywność fotokatalityczną otrzymanych półprzewodników

Anna Głodna, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Agnieszka Fiszka Borzyszkowska, Patrycja Wilczewska, Artur Giełdoń, Ewa Maria Siedlecka

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

anna.glodna@onet.pl

Fotokataliza heterogeniczna w obecności nanocząstek półprzewodników jest przykładem technologii przyjaznej dla środowiska i pozwalającej na degradację zanieczyszczeń w procesach utleniania lub redukcji zarówno w fazie wodnej jak i w strumieniach powietrza. Najnowsze doniesienia naukowe dotyczące badań nad fotokatalitycznymi właściwościami związków bizmutu wskazują, że związki typu BiOX charakteryzują się wysoką efektywnością w procesach fotoutleniania i fotoredukcji zanieczyszczeń występujących w środowisku^{1,2}.

W ostatnich latach obiektem coraz bardziej intensywnych badań, w tym zastosowania w syntezie nano- i mikrostruktur stały się również cieczy jonowe, ze względu na ich szczególne właściwości, m.in. niską prężność par, temperaturę topnienia poniżej 100°C, wysoką polarność, stabilność termiczną oraz dobre właściwości przewodzące^{3,4}.

Prezentowane badania miały na celu określenie wpływu rodzaju cieczy jonowej na właściwości otrzymywanych półprzewodników BiOBr, a także korelację ich aktywności fotokatalitycznej z rodzajem cieczy jonowej wykorzystanej w syntezie jako substratu wprowadzającego jony halogenków. W badaniach półprzewodniki BiOBr zsyntezowano metodą solwotermalną, z wykorzystaniem cieczy jonowych o różnej budowie i strukturze, w tym: imidazoliowych, pirydyniowych, pirolidyniowych, amoniowych oraz fosfoniowych.

Otrzymane nanostruktury zostały scharakteryzowane pod kątem morfologii powierzchni (mikroskopia SEM), właściwości optycznych UV-Vis oraz luminescencyjnych PL. Aktywność fotokatalityczna otrzymanych nanostruktur została zbadana w modelowych roztworach wodnych wybranych zanieczyszczeń środowiska, w tym: w redukcji toksycznego chromu(VI) do chromu(III), w utlenianiu rodaminu B oraz 5-fluorouracylu jako przedstawiciela leków cytostatycznych. Badania prowadzono z wykorzystaniem symulowanego światła słonecznego.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki DEC-2017/01/X/ST5/01136.

¹ Xiaoli Jin, Liqun Ye, Haiquan Xie, Gang Chen, *Coordination Chemistry Reviews*, **2017**, 349, 84-101.

² Jun Dia, Jiexiang Xia, Huaming Lia, Shaojun Guo, Sheng Daid, *Nano Energy*, **2017**, 41, 172-192.

³ Mozghan Bagheri, Mojgan Heydari, Mohammad Reza Vaezi, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, **2018**, 112, 14-19.

⁴ M. Paszkiewicz, J. Łuczak, W. Lisowski, P. Patyk, A. Zaleska-Medynska, *Applied Catalysis B: Environmental*, **2016**, 184, 223-237.

Synteza i charakterystyka materiałów LnOF oraz ich zastosowanie do fotokatalitycznej degradacji zanieczyszczeń w fazie wodnej

Patrycja Parnicka, Adriana Zaleska-Medynska

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

patrycja.parnicka@phdstud.ug.edu.pl

Fotokataliza heterogeniczna z udziałem półprzewodników jest procesem zaliczanym do technologii przyjaznych dla środowiska, znajdującym zastosowanie w usuwaniu zanieczyszczeń z fazy wodnej i gazowej. Większość znanych fotokatalizatorów, między innymi ditlenek tytanu wykazuje fotoaktywność tylko w obszarze promieniowania UV, co w znaczący sposób ogranicza jego zastosowanie na szeroką skalę. W związku z tym, opracowanie półprzewodników aktywnych pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego, umożliwiającego pełne wykorzystanie energii słonecznej jest jednym z ważniejszych wyzwań w dziedzinie fotokatalizy¹.

Struktury metaloorganiczne na bazie lantanowców (akronim LnOF ang. *lanthanide-organic framework*) cieszą się ogromnym zainteresowaniem ze względu na potencjalne zastosowanie m.in. w katalizie, magazynowaniu gazów, tworzeniu sensorów, a także w obrazowaniu medycznym oraz jako nośniki leków. Szczególnie interesujące jest wykorzystanie wysokowydajnej luminescencji antystokesowej dzięki której możliwa jest konwersja promieniowania o niższej wartości energii na promieniowanie o wyższej energii, czyli up-konwersja².

W tym odniesieniu, celem pracy było wytworzenie nanokompozytów składających się z LnOF oraz TiO₂. W konsekwencji w tego typu układach w procesie konwersji energii LnOF emituje promieniowanie z zakresu UV, które z kolei aktywuje TiO₂. Wówczas na powierzchni półprzewodnika generowane są silne utleniacze (m.in. rodniki hydroksylowe) odpowiedzialne za degradację związków chemicznych.

Prace badawcze obejmowały opracowanie materiałów opartych o jony europu i terbu oraz ligandy organiczne anionu pirydino-2,6-dikarboksylowego (pdc) i anionu 1,4-benzodiolowego (pda) za pomocą metody hydrotermalnej. A następnie otrzymanie techniką impregnacji powierzchniowej nanokompozytów LnOF@TiO₂. Zbadano wpływ jonów lantanowców oraz ligandów organicznych na właściwości powierzchniowe i aktywność fotokatalityczną w procesie degradacji fenolu pod wpływem promieniowania z zakresu widzialnego ($\lambda > 420$ nm). Charakterystyka związków LnOF oraz nanokompozytów LnOF@TiO₂ obejmowała badanie właściwości absorpcyjnych oraz fotoluminescencyjnych a także badanie morfologii za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego.

PODZIĘKOWANIA

Badania były finansowane z projektu Badań Młodych Naukowców (nr 538-8620-B773-17).

¹ A. Zaleska, *Recent Patents Eng.*, **2008**, 2, 157-164.

² K. Müller-Buschbaum, *Chem. Met. Fram.*, **2016**, 231-270.

Morfologia oraz własności elektryczne złącz tunelowych InGaN:Mg/InGaN:Si wytwarzanych metodą epitaksji z wiązek molekularnych z plazmą azotową

Mikołaj Żak^{1,2}, Marcin Siekacz¹, Krzesimir Nowakowski-Szkudlarek¹, Anna Feduniewicz-Żmuda¹, Grzegorz Muzioł¹, Czesław Skierbiszewski^{1,3}

¹ Instytut Wysokich Ciśnień PAN, ul. Sokołowska 29/37, 01-142 Warszawa

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

³ TopGaN Ltd, ul. Sokołowska 29/37, 01-142 Warszawa

mikolajzak94@gmail.com

Złącza tunelowe to złącza pomiędzy dwoma silnie domieszkowanymi na typ p i typ n półprzewodnikami. W przewodnictwie elektrycznym przez złącze kluczową rolę odgrywa efekt tunelowania elektronów pomiędzy pasmem przewodnictwa w typie n, a pasmem walencyjnym w typie p przez cienką barierę potencjału powstałą na granicy złącza. Zastosowanie złączy tunelowych w optoelektronicznych strukturach azotków grupy III otwiera możliwość tworzenia nowych urządzeń takich jak wertykalnie zintegrowane wielokolorowe diody elektroluminescencyjne czy kaskadowe diody laserowe, jednak wymagane jest, aby złącza tunelowe posiadały jednocześnie atomowo gładką morfologię powierzchni i niski opór szeregowy.^{1,2}

Wykonanie dobrej jakości urządzeń ze złączami tunelowymi dominującą w przemyśle metodą epitaksji ze związków metaloorganicznych (MOVPE) jest problematyczne. W tej metodzie jako źródło azotu używa się amoniaku. Obecny podczas wzrostu wodór, wbudowuje się w warstwy domieszkowane magnezem i kompensuje efekt domieszkowania na typ p. Bezpośrednio po wzroście warstwy te są nieaktywne, dopiero wygrzanie w odpowiednio wysokiej temperaturze powoduje dyfuzję wodoru w kierunku powierzchni kryształu, a konsekwencji ucieczkę ze struktury i aktywację przewodnictwa dziurowego. Niestety obecność warstw domieszkowanych na typ n znajdujących się powyżej warstw domieszkowanych magnezem, blokuje dyfuzję wodoru i istnieją problemy z efektywną aktywacją warstw typu p wewnątrz struktury. W przypadku epitaksji z wiązek molekularnych z plazmą azotową (PAMBE) wodór jest nieobecny w reaktorze, stąd bez problemu można zastosować złącza tunelowe wewnątrz struktury.

W tej pracy badano wpływ silnego domieszkowania struktur złącz tunelowych InGaN:Mg/InGaN:Si na morfologię powierzchni oraz ich właściwości elektryczne. Odkryto, że zwiększając poziom domieszkowania krzemem opór szeregowy złącz tunelowych zmniejsza się. Niestety duże poziomy domieszkowania powodują również pogorszenie morfologii powierzchni. Udało się znaleźć optymalne domieszkowanie krzemem, takie że jednocześnie otrzymano gładką morfologię i niski opór szeregowy złącza tunelowego.

Praca została częściowo sfinansowana przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej (numer grantu TEAM TECH/2016-2/12).

¹ C. Skierbiszewski, G. Muzioł, K. Nowakowski-Szkudlarek, H. Turski, M. Siekacz, A. Feduniewicz-Żmuda, A. Nowakowska-Szkudlarek, M. Sawicka and P. Perlin, *APEX*, **2018**, *102*, 034103.

² S. Krishnamoorthy, F. Akyol, P. S. Park, S. Rajan, *Appl. Phys. Lett.*, **2013**, *102*, 113503.

Badanie aktywności fotokatalitycznej półprzewodników BiOCIBr oraz GQD-BiOCIBr otrzymywanych w obecności imidazoliowych cieczy jonowych jako źródła jonów halogenkowych oraz środowiska reakcji syntezy

Karolina Laszczuk, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Agnieszka Fiszka Borzyszkowska, Patrycja Wilczewska, Artur Giełdoń, Anna Malankowska, Ewa Maria Siedlecka

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

karolina.laszczuk@wp.pl

Zastosowanie energochłonnych lamp UV jako źródła światła jest istotnym czynnikiem limitującym szersze zastosowanie metod fotokatalitycznych w likwidacji zanieczyszczeń środowiska. Otrzymanie półprzewodników nowej generacji, których aktywność fotokatalityczna znajdowałaby się w zakresie promieniowania widzialnego ($\lambda > 400$ nm), znacząco rozszerza możliwości aplikacyjne fotokatalizy heterogenicznej w ochronie środowiska, przez wykorzystanie głównej części spektrum światła słonecznego.

Według danych literaturowych można wnioskować, że półprzewodniki typu BiOXY wykazują aktywność fotokatalityczną w zakresie promieniowania widzialnego, a ich modyfikacja powierzchniowa za pomocą węglowych kropek kwantowych może spowodować podwyższenie tej aktywności. Dodatkowo wykorzystanie cieczy jonowych w syntezie nano- i mikrostruktur może, w zoptymalizowanych warunkach syntezy, pozwolić na otrzymanie struktur o rozbudowanej powierzchni, z odpowiednią dystrybucją nanostruktur węglowych, sprzyjającą aktywności fotokatalitycznej otrzymanych nanokompozytów w świetle widzialnym^{1,2,3}.

Celem badań była ocena wpływu modyfikacji powierzchniowej półprzewodników typu BiOCIBr grafenowymi kropkami kwantowymi (GQD) na ich aktywność fotokatalityczną w procesach fotoutleniania i fotoredukcji zanieczyszczeń w modelowych roztworach wodnych.

Badania obejmowały syntezę metodą hydrotermalną fotokatalizatorów bizmutowych typu BiOXY (X,Y=Cl, Br) bez modyfikacji i modyfikowanych powierzchniowo nanostrukturami węglowymi (grafenowymi kropkami kwantowymi niedomieszkowanymi i domieszkowanymi heteroatomami N i S) z wykorzystaniem w procesie syntezy imidazoliowych cieczy jonowych jako źródła jonów halogenkowych lub środowiska reakcji.

Otrzymane nanostruktury zostały scharakteryzowane pod kątem morfologii powierzchni z wykorzystaniem skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM), właściwości optycznych (UV-Vis) oraz luminescencyjnych (PL). Aktywność fotokatalityczna otrzymanych półprzewodników została zbadana dla wybranych zanieczyszczeń środowiska, w tym: w fotoredukcji chromu(VI) oraz fotoutlenianiu barwnika rodaminy B, a także oraz przedstawicieli farmaceutyków zaliczanych do mikrozanieczyszczeń wód naturalnych - 5-fluorouracylu zaliczanego do leków cytostatycznych. Badania prowadzono z wykorzystaniem symulowanego światła słonecznego.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki
DEC-2017/01/X/ST5/01136.

¹ Jiexiang Xia (at al.), *Applied Catalysis B: Environmental*, **2016**, *181*, 260-269.

² M. Paszkiewicz, J. Łuczak, W. Lisowski, P. Patyk, A. Zaleska-Medynska, *Applied Catalysis B: Environmental*, **2016**, *184*, 223-237.

³ Jun Dia, Jiexiang Xia, Huaming Lia, Shaojun Guo, Sheng Daid, *Nano Energy*, **2017**, *41*, 172-192.

Oczyszczalnia hydrofitowa jako element przydomowego systemu oczyszczania ścieków

Dominik Milka, Aleksandra Bielicka-Giełdoń

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

Domin6-6@wp.pl

Oczyszczalnia hydrofitowa wykorzystuje rośliny do oczyszczania zdekantowanych w osadniku gnilnym ścieków socjalno-bytowych. Proces polega na wykorzystaniu właściwości roślin do natleniania, unieszkodliwiania substancji niebezpiecznych oraz zmniejszenia w oczyszczanych ściekach substancji biogennej. Ścieki podlegają procesom: sedymentacji, sorpcji, filtracji, utleniania oraz degradacji zanieczyszczeń organicznych z udziałem bakterii tlenowych jak i beztlenowych. Oczyszczanie hydrofitowe wykorzystywane są między innymi w przemyśle o dużym zużyciu wody, w infrastrukturze drogowej, jako oczyszczalnie aglomeracyjne, w oczyszczaniu wód z ropy i metali ciężkich oraz jako oczyszczalnie przydomowe^{1,2,3,4}.

Prezentowane wyniki obrazują funkcjonowanie i ocenę efektywności nowo skonstruowanej przydomowej oczyszczalni ścieków. Oczyszczalnia zbudowana jest z dwóch części: dwukomorowego osadnika gnilnego oraz części hydrofitowej. Odbiornikiem oczyszczonych ścieków jest oczko wodne. Część hydrofitowa ma wymiary 7 m długości, 3 m szerokości, głębokości 50 cm przy wpływie zanieczyszczeń i spadku 2%. Rośliny wykorzystane w części hydrofitowej to *Phragmites australis* (trzcina pospolita) oraz *Typha latifolia* L. (pałka szerokolistna). Wśród roślin rosnących w oczku wodnym znajdują się *Typha latifolia*, *Nymphaea alba* oraz *Phragmites australis*.



Fot. 1. Oczyszczalnia hydrofitowa



Fot. 2. Oczko wodne

Skuteczność oczyszczania ścieków w przydomowej oczyszczalni jest prowadzona w trzech miejscach układu: po osadniku gnilnym, w końcowej części oczyszczalni hydrofitowej oraz w oczku wodnym stanowiącym odbiornik ścieków oczyszczonych. Zaprezentowane zostaną badania prowadzone w pierwszych dziewięciu miesiącach funkcjonowania oczyszczalni. Jakość oczyszczanych ścieków monitorowana była w oparciu o sześć parametrów: zawartość tlenu rozpuszczonego, azotu amonowego, fosforanów, zawiesin ogólnych oraz wartości BZT₅ i ChZT_{Cr}. Podczas pobierania prób ścieków do badań mierzone były temperatury powietrza jak i temperatury ścieków w punktach pomiarowych systemu.

¹ V. A. Riggio, et al., *Journal of Cleaner Production*, **2018**, 171, 723-732.

² D. Olejnik, M. Wolska, K. Wojciechowski, *Technologia i Jakość Wytwarzania*, **2016**, 61, 5-1.

³ H. Obarska-Pempkowiak, M. Gajewska, E. Wojciechowska, *Hydrofitowe oczyszczanie wód i ścieków*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa **2010**, 1-46.

⁴ Yumei Hua (et al.), *Ecological Engineering*, **2017**, 108, 70-77.

***Mytilus trossulus* (Gould, 1890) – kondycja populacji jako podstawa do badań wpływu zanieczyszczeń związkami farmaceutycznymi na organizmy żywe**

Aneta Świącikowska¹, Natalia Wawrzyniak¹, Marta Parteka¹,
Klaudia Świacka², Magda Caban¹

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

² Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański,
al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia

aneta.swiecikowska@wp.pl

SŁOWA KLUCZOWE: *Mytilus trossulus*, kondycja, populacja, Zatoka Gdańska, farmaceutyki.

Gatunek *M. trossulus* rozprzestrzeniony jest w wodach półkuli północnej oraz należy do kluczowych gatunków Morza Bałtyckiego. Jest on gatunkiem idealnie pełniącym funkcję bioindykatora, ponieważ posiada dużą tolerancję na zanieczyszczenia, przez co łatwo je pochłania i akumuluje. *M. trossulus* należy do organizmów bentosowych oraz prowadzi osiadły tryb życia, preferując dna skaliste, kamieniste, piaski gruboziarniste i materiał pochodzenia antropogenicznego np. zatopione wraki statków. W ekosystemie pełni rolę filtratora, odżywiając się materią zawieszoną w toni wodnej. Wszystkie te cechy zwiększają jego narażenie na zanieczyszczenia związkami farmaceutycznymi dostającymi się do środowiska wskutek nieefektywnego oczyszczania ścieków z tych właśnie substancji. W naszej pracy sprawdzaliśmy korelację pomiędzy kondycją małży pobranych z trzech różnych rejonów Zatoki Gdańskiej a obecnością związków farmaceutycznych w wodzie oraz tkankach samych małży. W celu otrzymania rzetelnych wyników badania przeprowadziliśmy dla czterech najczęściej stosowanych współczynników kondycji.

Autorzy dziękują za cenne rady i wsparcie Pani prof. dr hab. Annie Szaniawskiej

**Paracetamol, niesteroidowe leki przeciwzapalne
oraz 17 α -etynyloestradiol w wodzie i tkankach *Mytilus trossulus*
z Zatoki Gdańskiej w latach 2016-2017**

Natalia Wawrzyniak¹, Marta Parteka¹, Aneta Świącikowska¹,
Klaudia Świacka², Magda Caban¹

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

² Wydział Oceanografii i Geografii, al. Marszałka Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia

wawnatalaa@gmail.com

SŁOWA KLUCZOWE: farmaceutyki, nowo pojawiające się zanieczyszczenia środowiska, niesteroidowe leki przeciwzapalne, 17 α -etynyloestradiol, *Mytilus trossulus*, Zatoka Gdańska

Poziom konsumpcji środków farmaceutycznych wzrasta, a w Polsce zaliczyć go można do jednego z najwyższych w skali światowej. Wiąże się to niewątpliwie ze stale rosnącą ilością doniesień o pozostałościach tych związków w różnych komponentach biosfery. Farmaceutyki zaliczane są do tak zwanych nowo pojawiających się zanieczyszczeń środowiska (ang. emerging pollutants), w związku z tym stanowią one szczególny przedmiot zainteresowania w kontekście wpływu na środowisko wodne, jak i organizmy je zamieszkujące. Generuje to więc potrzebę ciągłego monitorowania wód. Celem pracy była identyfikacja i określenie ilościowe wybranych farmaceutyków w tkankach bentosowego małża *M. trossulus* oraz w wodzie z trzech różnych rejonów Zatoki Gdańskiej w latach 2016-2017. W celu przygotowania próbek użyto między innymi metody przyspieszonej ekstrakcji rozpuszczalnikowej (ASE) oraz ekstrakcji do fazy stałej (SPE). Analiza właściwa przebiegła za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC-MS). Spośród sześciu badanych farmaceutyków (paracetamol, ibuprofen, naproksen, flurbiprofen, diklofenak i jego pochodne oraz 17 α -etynyloestradiol) stwierdzono obecność dwóch z nich w próbkach środowiskowych wody morskiej i tkanek *M. trossulus*.

Autorzy dziękują za cenne rady i wsparcie Pani prof. dr hab. Annie Szaniawskiej.

Wpływ rodzaju rozpuszczalnika na morfologię i aktywność fotokatalityczną półprzewodników BiOCl otrzymywanych metodą solwotermalną

Aleksandra Angel, Aleksandra Bielicka-Giełdoń, Agnieszka Fiszka Borzyszkowska, Patrycja Wilczewska, Artur Giełdoń, Anna Malankowska, Ewa Maria Siedlecka

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

alealeksandra.ang@gmail.com

Fotokataliza heterogeniczna może być alternatywną metodą usuwania z wód mikro-zanieczyszczeń, w szczególności tych, które nie są eliminowane podczas konwencjonalnych metod oczyszczania ścieków, np. farmaceutyków. Wspomniane mikrozanieczyszczenia dostają się do środowiska wraz ze ściekami szpitalnymi, komunalnymi, jak również ze ściekami przemysłu farmaceutycznego.

Najpopularniejszym półprzewodnikiem wykorzystywanym w procesach fotokatalitycznych jest ditlenek tytanu (TiO_2), jednak ze względu jego aktywność tylko w zakresie promieniowania ultrafioletowego prowadzone są badania nad poszukiwaniem aktywnego w zakresie światła widzialnego fotokatalizatora^{1,2}. Alternatywą może być chlorek bizmutylu BiOCl, który jest półprzewodnikiem posiadającym wyjątkowe właściwości optyczne, jest nietoksyczny, cechuje się stosunkowo niskim kosztem otrzymywania, a przy tym wysoką aktywnością fotokatalityczną³.

W niniejszej pracy otrzymano serię fotokatalizatorów BiOCl metodą solwotermalną w różnych środowiskach reakcji. Poszczególne syntezy różniły się rodzajem użytego rozpuszczalnika. Syntezę solwotermalną przeprowadzono w środowisku wodnym, gliceryny, etanol, glikol etylenowy, mieszaniny etanol-glikol etylenowy oraz wodnego roztworu mannitolu. Zbadano również wpływ stężenia mannitolu oraz stosunek rozpuszczalników etanol/glikol etylenowy na właściwości fizykochemiczne oraz aktywność fotokatalityczną otrzymanych fotokatalizatorów.

Charakterystyka fotokatalizatorów obejmowała zbadanie ich właściwości optycznych w spektrum światła z zakresu UV-Vis, wykonanie widm fotoluminescencji (PL) oraz badanie morfologii powierzchni techniką SEM. Aktywność fotokatalityczna w fazie wodnej pod wpływem sztucznego promieniowania słonecznego była oceniana w procesach fotokatalitycznego rozkładu zanieczyszczeń organicznych: związku modelowego – Rodaminy B (RhB) oraz leku cytostatycznego (5-FU), także redukcji chromu (VI). Zbadano kinetykę rozkładu zanieczyszczeń.

W zależności od rodzaju rozpuszczalnika użytego do syntezy fotokatalizatorów otrzymano różne morfologie nano- i mikrostruktur, od kwiatów, po płytki i pręty. Otrzymane fotokatalizatory różniły się również właściwościami optycznymi jak i aktywnością fotokatalityczną w procesach degradacji badanych zanieczyszczeń. Dobór optymalnego rozpuszczalnika potencjalnie może przyczynić się do otrzymywania fotokatalizatorów przeznaczonych do rozkładu zdefiniowanych zanieczyszczeń, a także zredukowania kosztów związanych z etapem syntezy.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki
DEC-2017/01/X/ST5/01136.

¹ Farshid Ghanbari, Mahsa Moradi, *Chemical Engineering Journal*, **2017**, 310, 41-62.

² Haiping Gao, Jiabin Chen, Yalei Zhang, Xuefei Zhou, *Chemical Engineering Journal*, **2016**, 306, 522-530.

³ Wen-Da Oh, Zhili Dong, Teik-Thye Lim, *Applied Catalysis B: Environmental*, **2016**, 194, 169-201.

Nagromadzenie polonu w miodach z różnych gatunków roślin nektarodajnych

Marcin Kaczor, Katarzyna Felska, Jarosław Wieczorek, Alicja Boryło, Bogdan Skwarzec

Uniwersytet Gdański, Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

markaczor@outlook.com

Miód pszczeleli jest cennym produktem zarówno spożywczym, jak i leczniczym, ale bardzo często dochodzi do jego zanieczyszczenia na skutek obecności pozostałości leków weterynaryjnych, w tym sulfonamidów, które są używane do zwalczania chorób pszczół, bliskości terenów uprzemysłowionych oraz wielu innych zabiegów pszczelarskich. Celem niniejszych badań było określenie stężenia ^{210}Po w miodach w oparciu o rodzaj roślin nektarodajnych (pokrytych kutnerem, rośliny należących do kładu różowych). Największe stężenia ^{210}Po w próbkach analizowanych miodów zanalizowano w roślinach pokrytych kutnerem, gdzie powierzchnia absorpcyjna badanej rośliny jest niejednolita i pokryta mészkiem. Równie wysokie stężenia polonu stwierdzono w miodach, które pozyskano z roślin mających wspólnego przodka (kład różowe).



Mapa 1. Mapa Polski z wyróżnionymi województwami, z których pozyskano materiał badawczy.

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

Olejofilna gąbka w służbie świata podwodnego

Dawid Drozdowski

Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”
Politechnika Wrocławska

d.drozdowski96@gmail.com

20.04.2010 r. – ta data na trwale odcisnęła swoje piętno na środowisku naszej planety. Tego dnia, podczas wydobywania ropy naftowej poniżej dna Zatoki Meksykańskiej, doszło do potężnej eksplozji platformy wiertniczej, w wyniku której śmierć poniosło 11 osób. Dalsze następstwa tego zdarzenia były nie mniej tragiczne w skutkach – około 800 milionów litrów ropy wypełniło wodne obszary zatoki, co poważnie zagroziło istotom żyjącym w tamtejszych wodach¹.

W celu oczyszczenia wód zastosowano środek będący mieszaniną surfaktantów, emulgatorów sorbitanowych oraz lekkich destylatów próżniowych². Miało to na celu zdyspergowanie oleju do kropelek tak małych rozmiarów, by mogły zostać pochłonięte przez bakterie żywiące się olejem. Niestety, mimo wizualnej poprawy stanu wód, duża toksyczność tego środka spowodowała kolejne straty dla środowiska wodnego, czego efekty odczuwa się do dziś.

Zastosowanie powyższej metody tłumaczono koniecznością „wyboru mniejszego zła”, co w tym przypadku oznaczało wybór najmniej toksycznego dyspergatora z dostępnych. Jednak z uwagi na jego i tak wysoką szkodliwość, naukowcy opracowują nowe metody oczyszczania wód po katastrofach ekologicznych, jak np. „olejofilna gąbka”, która będzie głównym tematem mojego wystąpienia³.

¹ <https://www.britannica.com/event/Deepwater-Horizon-oil-spill-of-2010>; Data dostępu: 10.06.18 20:50

² <https://www.chemistryworld.com/news/bacteria-clean-up-after-gulf-of-mexico-disaster/>;
Data dostępu: 10.06.18 20:50

³ E. Barry, et al, *Environ. Sci.: Water Res. Technol.*, **2018**, 4, 40.

Ekstrakcja do fazy stałej jako etap przygotowania próbki do analizy

Maciej Waligórski¹, Kamila Borowczyk², Rafał Głowacki²

Uniwersytet Łódzki Wydział Chemii

¹ Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Łódzkiego

² Katedra Chemii Środowiska, ul. Pomorska 163, 90-236 Łódź

maciej.waligorski@o2.pl

Celem analizy chemicznej jest uzyskanie informacji analitycznej o interesującej nas substancji. Próbki biologiczne, będące skomplikowaną matrycą analityczną, należy zatem poddać odpowiedniej obróbce. Przygotowanie próbki obejmuje wiele etapów, rozpoczyna się już na etapie jej pobrania, następnie zabezpieczenia i utrwalenia, jeśli to konieczne. Najważniejszym etapem procedury analitycznej jest jednak przygotowanie próbki do analizy.

Zadaniem etapu przygotowania próbki jest przeprowadzenie jej w stan, w którym możliwe będzie oznaczenie analitu wcześniej wybraną techniką analityczną. Jest to bardzo czasochłonny proces, który generuje najwięcej błędów. Z tego powodu istotne jest, aby minimalizować ilość czynności w tym etapie obróbki próbki.

Jedną z technik stosowanych do przygotowania próbki jest ekstrakcja do fazy stałej (SPE). Ten rodzaj ekstrakcji polega na przeprowadzeniu badanej próbki przez złożę adsorbentu, na którym zatrzymują się cząsteczki analitu. Następnie zastosowanie odpowiednich rozpuszczalników pozwala wyciągnąć je ze złoża i poddać ostatecznej analizie np. w aparacie do wysokosprawnej chromatografii cieczowej. Ten rodzaj ekstrakcji pozwala na oddzielenie analitu od matrycy, a także jego zateżenie.

Gąbki oczyszczające wodę

Szymon Kozłowski

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Żeromskiego 116, Łódź

kozlowskiszymon96@gmail.com

We współczesnym świecie coraz częściej porusza się tematy środowiskowe. Dąży się do zmniejszenia emisji gazów do atmosfery, ilości produkowanych zanieczyszczeń, wytwarzania przetwarzalnych produktów. Naukowcy pracują nieustannie nad coraz to nowszymi pomysłami ochrony środowiska i neutralizacji odpadów.

Problemem jest to, że dużo zagrożeń dotyka najcenniejszego zasobu Ziemi – wody. Często ludzie wylewają do wód wszelkiego rodzaju detergenty, wyrzucają do nich odpady przez co wpływają one mocno na zdatność wody do picia, a także na podwodny świat. Czasami mają także miejsca katastrofy np. awaria platformy wiertniczej, która skutkuje skażeniem bardzo dużych powierzchni oceanów, mórz, a także często brzegów państw.

Zaczęto więc myśleć nad rozwiązaniami, które pozwolą w łatwy i szybki sposób wyciągać zanieczyszczenia z obszarów morskich i tak stworzono oczyszczające gąbki.¹

¹ A. Chavan, J. Pinto, I. Liakos, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, **2016**, 4(10), 5495-5502.

Wielonienasycone kwasy tłuszczowe jako narzędzie do badania mechanizmów patologii i poszukiwania biomarkerów w raku jelita grubego

Alicja Pakiet¹, Tomasz Śledziński¹, Piotr Stepnowski¹, Adriana Mika^{1,2}

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

² Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Gdański Uniwersytet Medyczny,
ul. Dębinki 1, 80-211 Gdańsk

alicja.pakiet@phdstud.ug.edu.pl

Rak jelita grubego jest jedną z głównych przyczyn śmierci pacjentów leczonych onkologicznie, dlatego poszukiwanie nowych biomarkerów diagnostycznych i prognostycznych, a także identyfikowanie nowych celów terapeutycznych jest niezbędne do poprawnej diagnostyki i leczenia tej choroby. Lipidomika jako dyscyplina zajmująca się badaniem związków lipidowych, ich metabolizmem, ścieżkami sygnałowymi oraz metabolitami, daje możliwość wglądu w obraz chemiczny lipidomu danej próbki biologicznej, którą jest krew czy tkanka. W ostatnich latach zainteresowanie zaburzeniami lipidomu w surowicy i tkance guza pacjentów z rakiem jelita grubego doprowadziło do określenia nieprawidłowości w funkcjonowaniu takich ścieżek metabolicznych jak synteza kwasów tłuszczowych (KT), desaturacja i elongacja KT oraz β -oksydacja KT.

Szczególnie interesującą grupą związków, które wpływają na homeostazę organizmu są wielonienasycone kwasy tłuszczowe (WNKT) omega-3 (18:3n-3, 20:5n-3, 22:6n-3) i omega-6 (18:2n-6, 20:3n-6, 20:4n-6) oraz ich utlenione metabolity, zwane oksylipinami. Oksylipiny kwasów omega-6 mogą powstawać w wyniku nieenzymatycznej peroksydacji pod wpływem reaktywnych form tlenu i takimi produktami są markery stresu oksydacyjnego w organizmie. Drugim możliwym procesem utleniania WNKT jest działanie enzymów - lipooksygenaz, cyklooksygenaz lub cytochromu P450. Oksylipiny są ważnymi związkami sygnałowymi; metabolity WNKT omega-6 mają właściwości prozapalne, natomiast oksylipiny powstałe z kwasów omega-3 są antyzapalne, „prowygaszające”. Ze względu na uczestniczenie oksylipin w procesach zapalnych są one grupą związków badanych w chorobach nowotworowych. Oksylipiny omega-6 powstające zarówno podczas nieenzymatycznej peroksydacji jak i enzymatycznego utleniania stanowią cenne markery patologicznego stanu organizmu. Właściwości oksylipin omega-3 mogą być wykorzystane do celów terapeutycznych. Dodatkowo, z uwagi na niski poziom aktywności enzymów zaangażowanych w endogenną produkcję długołańcuchowych WNKT, ich stężenie w organizmie jest modyfikowane dietą; spożywanie produktów bogatych w WNKT omega-3 może powodować wzrost stężenia przeciwzapalnych oksylipin.

Badania nad rolą lipidów umożliwiają bardziej precyzyjne opisanie zmian zachodzących podczas procesów nowotworzenia. Pozwala to zarówno na stosowanie środków zapobiegawczych takich jak odpowiednia dieta, jak również lepszą, szybszą diagnostykę zapewniającą większe szanse przeżycia pacjentom. Dodatkowo, rozwijanie terapii celowanych w metabolizm lipidów oznacza, że leczenie raka jelita grubego jest coraz bardziej prawdopodobne.

Badania finansowane przez Narodowe Centrum Nauki, grant nr 2016/22/E/NZ4/00665.

Chemia w futbolu

Daria Klucznik

Koło Naukowe Wydziału Chemicznego „Allin”
Politechnika Wroclawska

dariaadrianna26@gmail.com

Chemia towarzyszy człowiekowi w każdym aspekcie jego życia. Znalazła swoje zastosowanie również w futbolu. We współczesnym świecie prawdopodobnie każdy słyszał o piłce nożnej i rugby. Sporty te gromadzą niezliczone rzesze fanów na stadionach, i przed telewizorami ale czy zastanawialiście się kiedyś z czego wykonana jest piłka? W swoim wystąpieniu chciałabym przybliżyć budowę czegoś tak powszechnie używanego jak piłka- czyli nieodzowny element tych gier. Budowa piłki ewoluowała wraz z upływem czasu od napompowanego pęcherza zwierzęcego do wieloelementowej konstrukcji złożonej m.in. z kauczuku butylowego¹ czy polichlorku winylu².

¹ <https://www.britannica.com/science/butyl-rubber>

² http://www.soccerballworld.com/Soccer_Ball_Construction.htm

Współczesna synteza związków metaloorganicznych na przykładzie reakcji z ferrocenem i ich wykorzystanie w terapii przeciwnowotworowej

Zuzanna Sroczyńska

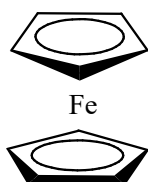
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii
ul. Tamka 12, 91-403 Łódź

zuzannasky@gmail.com

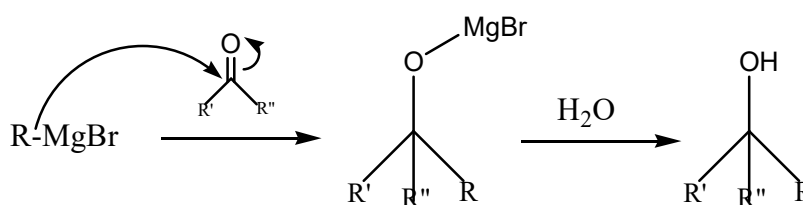
Związkami metaloorganicznymi nazywamy struktury posiadające bezpośrednie wiązanie węgiel-metal. Do takich związków można zaliczyć m.in. ferrocen (Rysunek 1.). W budowie cząsteczki ferrocenu wyróżniamy dwa pierścienie pięciocłonowe połączone wiązaniem kowalencyjnym z jednym atomem żelaza. Liczne badania wykazały, że przyłączenie grupy metaloorganicznej do związku czynnego biologicznie ogranicza jego aktywność. Z tego wynika duże zainteresowanie syntezą tego typu substratów.

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych reakcji związków metaloorganicznych jest reakcja Grignarda. Ogólny mechanizm reakcji przedstawia Schemat 1. Podstawiając pod grupę alkilową R w związku wyjściowym RMgBr *para*- lub *meta*-fenyloferrocen oraz przyłączając benzofenon możemy otrzymać *p*-ferrocenylotrifenylkarbinol¹. Alkohol ten, przyłączony do L-cysteiny, stanowi nowy, potencjalny niskcząsteczkowy inhibitor kineazy-5. Zahamowanie aktywności kineazy-5 prowadzi do wytworzenia wrzeciona monokinetycznego w procesie mitozy i zakłócenia jej przebiegu².

W komunikacie zaprezentuję różne metody syntezy pochodnych ferrocenylowych.



Rysunek 1. Ferrocen



Schemat 1. Reakcja Grignarda

¹ H. Shechter, *The Journal of Organic Chemistry*, **1961**, 29, 713-714.

² J.A.D. Good, *The development of S-trityl L-cysteine based inhibitors of Eg5 as anticancer chemotherapeutics*, **2012**, 40.

Nanocząstki w kosmetyce

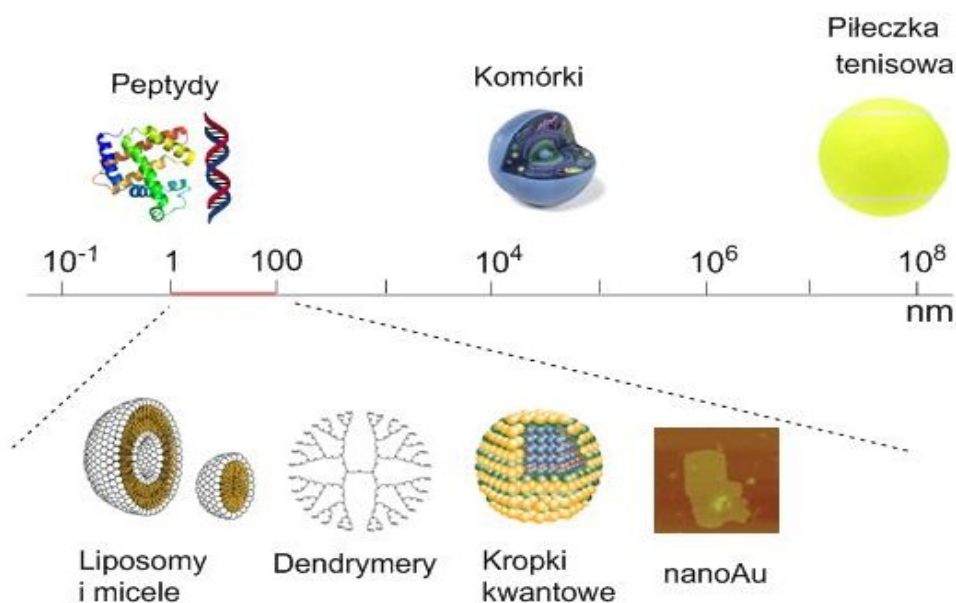
Amanda Kulpa, D. Zarzeckańska, S. Ramotowska, T. Ossowski

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

amanda.kulpa94@wp.pl

Nanotechnologia jest innowacyjną dziedziną nauki, która obejmuje projektowanie, charakterystykę, produkcję oraz zastosowanie struktur nanometrycznych. Skala nano obejmuje zakres wielkości od 1 do 100 (gdzie $1\text{nm}=1\cdot 10^{-9}$)¹. Pośród składników kosmetycznych występujących w skali nano możemy spotkać m.in. nanocząstki metali, lipidów czy polimerów.

W ciągu ostatnich lat powszechne zastosowanie nanoskładników przez światowy rynek kosmetyczny, spowodował fakt, że poszukiwane są nanocząstki o nowych właściwościach wpływających na jakość oraz działanie kosmetyków. Pośród korzyści wynikających z zastosowania tych drobnych składników można wymienić lepsze uwięzienie i ochronę wrażliwych, lotnych substancji czynnych oraz lepszą dyspergowalność. Ponadto wpływają na unikalną fakturę produktu oraz lepszą penetrację skóry². Istotną zaletą jest to, że produkty te są jednocześnie ekskluzywne, elitarne i modne.



Schemat 1. Schemat struktur występujących w nanoskali.

Nanoskładniki możemy spotkać w kosmetykach w takich formach jak nanoemulsje, nanogąbki, nanokryształy, nanokapsułki czy nanopigmenty. Ze względu na obojętne i nietoksyczne właściwości nanocząstek złota są one szeroko stosowane w pomadkach do ust, w kremach i maseczkach przeciwstarzeniowych³.

¹ F. K. Alanazi, A. A. Radwan, I. A. Alsarra, *Saudi Pharmaceutical Journal*, **2010**, *18*, 179-193.

² R. Silpa, J. Shoma, U. S. Sumod, M. M. Sabitha, *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, **2012**, *4*, 186-93.

³ S. Nanda, A. Nanda, S. Lohan, R. Kaur, B. Singh, *Nanobiomaterialsin Galenic Formulations and Cosmetics*, **2016**, *10*, 47-67.

Požary składowisk odpadów - nieczysty biznes

Szymon Dąbrowski

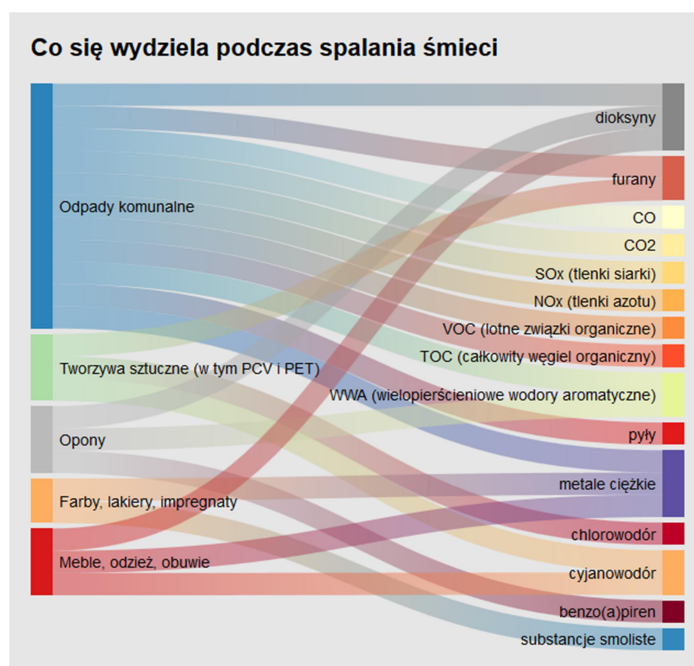
Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny Łódź, ul. Żeromskiego 116

szymen96@gmail.com

Požary wysypisk odpadów to w ostatnim czasie bardzo głośny i poważny temat. Duża ilość nielegalnych i dzikich składowisk, które są urządzone niezgodnie z przepisami, stanowią ogromne zagrożenie. Na skutek ich niezorganizowanej budowy istnieje duże prawdopodobieństwo zanieczyszczenia wód gruntowych oraz niekontrolowana emisja gazów do atmosfery.

W wyniku fermentacji związków organicznych powstaje gaz wysypiskowy będący szczególnym rodzajem biogazu. Jest on niebezpieczny sam w sobie a obecność metanu i wysokiej temperatury powoduje powstanie niewielkiego ryzyka samozapłonu. Na skutek spalania odpadów powstaje ogromna liczba związków niebezpiecznych dla zdrowia takich jak: dioksyny, furany, metale ciężkie oraz tlenki węgla, siarki czy azotu.

Znane są pierwsze wyniki pomiarów wód powierzchniowych które ucierpiały na skutek ostatniego dużego pożaru składowiska na terenie zakładu „BORUTA” w Zgierzu. Próbkę zostały pobrane z rzeki Bzura i stwierdzono przekroczenie norm zawartości substancji priorytetowych czyli między innymi: antracenu, benzo(b)fluorantenu, benzo(k)fluorantenu, węglowodorów ropopochodnych, fenoli lotnych oraz przekroczenie norm dla metali: miedź, glin i antymon¹.



Schemat 1. Raport HEAL Polska²

¹ WIOŚ, Komunikat nr 1 dot. wyników pomiarów wpływu pożaru magazynu odpadów na terenie b. zakładów „BORUTA” w Zgierzu na jakość wód powierzchniowych; Łódź, 12.06.2018.

² <http://biqdata.wyborcza.pl/biqdata/7,159116,23522324,smieci.html>

Przegląd genów oporności na tetracykliny identyfikowanych w systemach oczyszczania ścieków

Magdalena Pazda, Jolanta Kumirska, Piotr Stepnowski, Ewa Mulkiwicz

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

magdalena.pazda@phdstud.ug.edu.pl

Współcześnie, po ponad osiemdziesięciu latach od odkrycia penicyliny, opisano występowanie zjawiska oporności u wszystkich gatunków drobnoustrojów oraz wobec każdej z grup antybiotyków.¹ Ponadto w wielu krajach, również w Polsce, oporność bakterii na antybiotyki stale wzrasta, czego konsekwencją jest uznanie antybiotykooporności za jeden z najważniejszych do rozwiązania problemów zdrowia publicznego XXI w.² Niniejsza kwestia jest aktualnie przedmiotem zainteresowania m.in. Światowej Organizacji Zdrowia oraz Europejskiego Centrum Profilaktyki i Kontroli Chorób. Również polskie Ministerstwo Zdrowia stworzyło program ochrony antybiotyków na lata 2016-2020, którego głównym celem jest przeciwdziałanie pojawianiu się oraz rozprzestrzenianiu opornych na antybiotyki szczepów bakterii chorobotwórczych człowieka.³

Tetracykliny są obecnie rzadko stosowane w leczeniu ludzi, natomiast znalazły szerokie zastosowanie w weterynarii. Związki te przedostają się do ścieków szpitalnych oraz komunalnych w wyniku wydalania oraz stosowania niewłaściwych procedur ich utylizacji, natomiast nie są one skutecznie eliminowane w tym miejscu.⁴ Część przyjmowanych leków nie jest metabolizowana w organizmach lub jest metabolizowana niecałkowicie, przez co trafiają one do systemów oczyszczania ścieków w formie zbliżonej do pierwotnej, gdzie podstawowe zagrożenie stanowi zjawisko presji selekcyjnej.⁵ Polega ono na eliminacji drobnoustrojów wrażliwych na antybiotyki i pozostawieniu wyłącznie mikroorganizmów antybiotykoopornych, powstających przede wszystkim w wyniku zbyt niskiego stężenia antybiotyków, co skutkuje brakiem uszkodzenia komórki bakteryjnej, ale umożliwia wykształcenie mechanizmów obronnych oraz adaptację mikroorganizmów do niekorzystnych warunków.⁶

Głównym celem niniejszej prezentacji jest przedstawienie dostępnej wiedzy na temat rodzajów genów oporności na antybiotyki tetracyklinowe, które ze względu na udowodnioną obecność tetracyklin w systemach oczyszczania ścieków są powszechnie wykrywane w ściekach surowych, oczyszczonych oraz osadzie czynnym.

Badania finansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach projektu BMN 538-8610-B774-17 „Ocena wpływu zastosowanego systemu oczyszczania ścieków na występowanie bakterii wykazujących oporność na wybrane antybiotyki”

¹ C.A. Arias, B.E. Murray, *Expert Review of Anti-infective Therapy*, **2008**, 6, 637-655.

² S. Sood, M. Malhotra, B.K. Das, A. Kapil, *The Indian Journal of Medical Research*, **2008**, 128, 111-121.

³ Program polityki zdrowotnej Ministra Zdrowia „Narodowy program ochrony antybiotyków na lata 2016-2020”, Warszawa, **2016**.

⁴ L. Birošová, T. Mackulak, I. Bodík, J. Ryba, J. Škubák, R. Grabic, *Science of the Total Environment*, **2014**, 490, 440-444.

⁵ C. Bouki, D. Venieri, E. Diamadopoulos, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **2013**, 91, 1-9.

⁶ E. Martí, E. Variatza, J.L. Balcazar, *Trends in Microbiology*, **2014**, 22, 36-41.

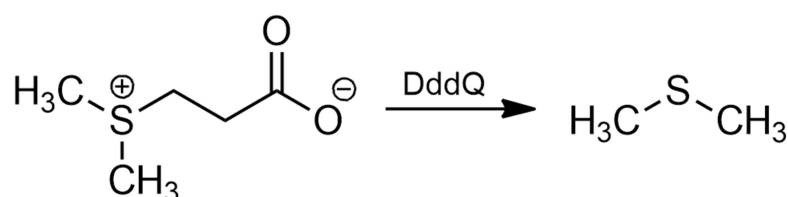
Chemia na plaży

Marcelina Bukowska

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

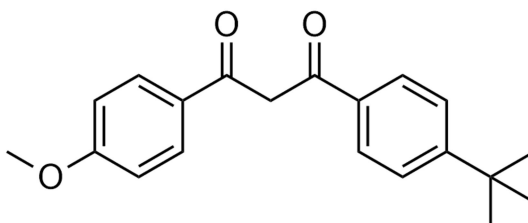
bukowska.marcelinaa@gmail.com

Zapach morza, który wyczuwalny jest podczas letniego wypoczynku, związany jest z produkowanym podczas rozkładu wodorostów siarkowodorem oraz dimetylosulfonopropionianem (DMSP) obecnym w komórkach alg.¹ Dodatkowo w słoneczne dni DMSP ulega enzymatycznemu rozkładowi do siarczku dimetylu (DMS) (Schemat 1), który w największym stopniu odpowiada za morski aromat.²



Schemat 1. Enzymatyczny rozkład DMSP.

Jeśli mowa o słonecznych dniach to warto zastanowić się, co tak naprawdę chroni naszą skórę, gdy stosujemy krem z filtrem. Obecnie w tym celu używana jest kombinacja substancji nieorganicznych i organicznych. Tlenek cynku i tlenek tytanu absorbują i rozpraszają promieniowanie UV, zaś zastosowanie organicznych związków zapewnia ochronę przed pełnym zakresem długości fal UVA i UVB.³



Schemat 2. Struktura awobenzonu (składnika kremów z filtrem).

¹ CompoundInterest, *The Chemical Compounds Behind the Scent of the Sea*, (www.compoundchem.com), 2014.

² Woods Hole Oceanographic Institution, *DMS: The Climate Gas You've Never Heard Of*, 2008.

³ CompoundInterest, *The Science of Sunscreen & How it Protects Your Skin*, (www.compoundchem.com), 2014.

Musk deer populations *versus* international perfume trade

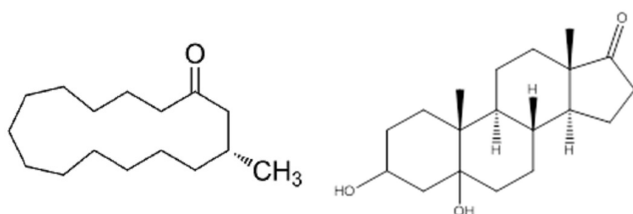
Kinga Hnatyszyn, Anna Barabaś, Mariusz Makowski, Aleksandra Dąbrowska

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

kinga.hnatyszyn@gmail.com

Musk is a natural substance which comes from deer musk; it is used by males to mark their territory. The musk deer is a small and like many animals, shy species. Fragile body build and hind legs longer than their front legs. He lives in the mountainous forests of Russia and Asia because of his adaptation for climbing in rough terrain. Its populations is put at somewhere between 200 000 and 250 000 and still decreasing. There are some arguments why this process happens but above all the main reason is wounding or killing the animals by cutting out their preputial glands. Secretions of glands "musk" are valuable in the perfume industry due to the fact that mixture of exhaled substances increase durability of perfume scent, also the natural musk is used in traditional Chinese medicine in making preparations designed to strengthen the bones.

Main ingredient of musk are fatty acids, phenols, waxes, steroids (for instance cholesterol, cholestanol, androsterone, isomer of 5,3,17-trihydroxyandrostane, 5,3-dihydroxy-17-ketoandrostane), also muscone and musk ketone. (Scheme 1)¹. Natural musk is used in traditional Chinese medicine for: stronger bones or as a painkillers. But mostly it is used as an addition to perfumes. Then it is responsible for their strength and characteristic "animal" empiric scent.



Scheme 1. Formula of ingredients of the musk: muscone (left), 5,3-dihydroxy-17-ketoandrostane (middle). Male "pods" of the deer (right side).

Often, instead of natural musk, manufactories are using synthetic "white musk". However the synthesis of these molecules does not give the same fixative effect like application of natural musk². Lack of durability and difference in smell, as well as different side effects like disturbances of the endocrine system are one of the main disadvantages. Perfumes containing natural ingredient are expensive due to the fact that musk is few times more valuable than gold (about 100,000€ per kilogram).

Acknowledgements

This work was financially supported by the grant BMN 538-8730-B721-17 which is gratefully acknowledged.

¹ V.E. Sokolov, M.Z. Kagan, V.S. Vasilieva, V.I. Prihodko, E.P. Zinkevich, *J. Chem. Ecol.*, **1987**, *13*, 71-83.

² G.G. Rimkus, *Synthetic Musk Fragrances in the Environment*, Cornelia Sommer, Springer **2004**, ISBN 3-540-43706-1; "The Role of Musk and Musk Compounds in the Fragrance Industry".

Synteza fosfonowych ligandów typu salen i ich kompleksów z miedzią

Weronika Najdychor^{1,2}, Paweł Tokarz¹, Jarosław Lewkowski¹

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

² Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Łódzkiego

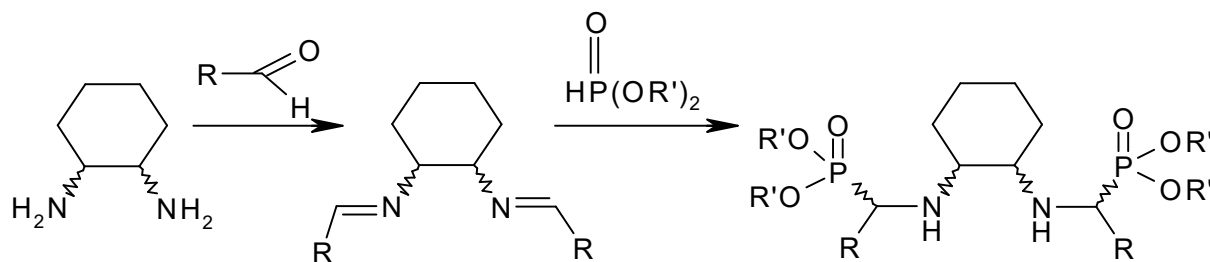
weronikanajdychor@gmail.com

Diaminocykloheksan jest istotnym fragmentem strukturalnym w chemii koordynacyjnej. Występuje przede wszystkim w licznych układach chiralnych, w tym katalizatorach. Jednym z nich jest katalizator Jacobsena wykorzystany m.in. w reakcji epoksydacji¹, znanej z wysokiej enancjoselektywności. Nową generacją katalizatorów wielodonorowych są wśród związków koordynacyjnych układy salenowe. Właściwości katalizatorów salenowych można precyzyjnie dopasować poprzez wybór odpowiednich prekursorów diaminy i pochodnych aldehydu salicylowego.

1,2-diaminocykloheksan występuje w postaci trzech izomerów. Wykorzystując różną rozpuszczalność ich kompleksów z niklem², możliwe jest rozdzielanie izomerów *cis* i *trans*. Z kolei pod wpływem kwasu L-(+)-winowego³, izomer *trans* można rozdzielić na enancjomery *trans*-(*R,R*) i *trans*-(*S,S*) dzięki różnicy w rozpuszczalnościach ich soli.

Działanie na wybrany izomer diaminocykloheksanu określonymi aldehydami aryłowymi pozwala na otrzymanie odpowiednich imin, które poprzez reakcję z fosforynem prowadzą do fosfonianów. Syntezy tego typu salenowych układów fosfonowych zachodzą ze znaczną diastereoselektywnością, pozwalając otrzymywać ligandy o ściśle zdefiniowanej stereochemii.

Właściwości koordynacyjne zsyntetyzowanych ligandów względem jonów miedzi(II) są aktualnie badane przez doktora Łukasza Szyrwiela. Wstępne wyniki potwierdzają, że jest to jeden z nielicznych przypadków w chemii koordynacyjnej, kiedy układ salenowy wiąże się z dwoma kationami miedzi(II) jednocześnie.



Schemat 1. Ogólny schemat zachodzących reakcji.

¹ Wei Zhang, Jennifer L. Loebach, Scott R. Wilson, Eric N. Jacobsen, *J. Am. Chem. Soc.*, **1990**, 2801-2803.

² Reiko Saito, Yoshinori Kidani, *Chemistry Letters*, **1976**, 123-126.

³ Chun-Hong Tana, Xiao Ma, Qi-Long Zhu, Yi-Hui Huang, Yue-Hong Wen, Sheng-Min Hu, Tian-Lu Sheng, Xin-Tao Wu, *The Royal Society of Chemistry*, **2012**, 14, 8708-8713.

Fizyczne i chemiczne filtry UV – budowa i działanie w kosmetykach

Aleksandra Turbaczewska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Wydział Chemii,
Katedra Chemii Biomateriałów i Kosmetyków,
Studenckie Koło Naukowe Chemików w Toruniu

olaturbo@op.pl

Powszechnie się uważa, że kąpiele słoneczne przynoszą same korzyści. Synteza witaminy D₃, która jest niezbędna do przyswajania wapnia i fosforu, piękna opalenizna jako symbol zdrowia- to sprawia, że chętnie i długo korzystamy ze słońca. Niestety przyczynia się ono do szybszego starzenia się skóry przez uszkodzenie struktur naskórka jak i skóry właściwej. Promieniowanie UV generuje powstawanie wolnych rodników, a także jest poważnym czynnikiem mutagennym i rakotwórczym. Organizm broniąc się produkuje ochronny barwnik- melaninę, którego nadprodukcja widoczna jest w postaci plam starczych. Promieniowanie UV stanowi część promieniowania elektromagnetycznego o długości fal od 200 do 400 nm i dzieli się je na trzy zakresy: UVA, UVB, UVC. Z całkowitej ilości promieniowania UV docierającego do powierzchni Ziemi, tylko 6% to promieniowanie UVB, a aż 96% to UVA.¹

Rynek kosmetyczny oferuje szereg kosmetyków promieniochronnych, które stanowią istotny element profilaktyki skóry przed negatywnymi skutkami nadmiernej ekspozycji. Ich działanie opiera się na pochłanianiu, rozpraszaniu czy odbijaniu promieniowania. W posterze będą zaprezentowane substancje używane w kosmetykach promieniochronnych, z podziałem na fizyczne oraz chemiczne.

¹ A. Wawrzyńczak, I. Nowak, *Chemik*, 2011, 65, 7, 655-660.

Analityka nie jedno ma imię – o oznaczaniu związków chemicznych

Kamil Świątek

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

kamilswiatek@wp.pl

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

Metody klasyczne to takie, które opierają się na reakcjach chemicznych pomiędzy analitem a titrantem. W związku z reakcją chemiczną sygnał analityczny uzyskujemy mierząc objętość zużytego titrantu (miareczkowanie) lub masę otrzymanego produktu (analiza grawimetryczna). Są to bardzo dokładne lecz czasochłonne metody.

Metody instrumentalne polegają na pomiarze własności fizykochemicznej próbki które są zależne od stężenia. Ze względu na rodzaj zjawiska wyróżnia się metody elektrochemiczne, spektroskopowe, chromatograficzne, termiczne i radiochemiczne.

Potrzebne do tego celu jest użycie skomplikowanego sprzętu analitycznego. Zaletą takich metod jest ich duża obiektywność, możliwość automatyzacji oraz szybkość wykonania pomiaru.²

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

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

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

Olejki eteryczne jako konserwanty w kosmetykach

Ada Arlik

Naukowe koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk

ada060897@gmail.com

Codziennie każdy człowiek używa różnego rodzaju kosmetyków. Ich zadaniem jest utrzymanie w dobrym stanie i czystości naszego ciała, a także jego ochronę i upiększenie. Obecnie wielu z nas zwraca uwagę na naturalne pochodzenie kosmetyków. W związku z tym sięgamy po produkty "bez konserwantów".

Tak naprawdę gwarancja na opakowaniu, że dany produkt nie posiada substancji konserwujących, nie do końca to oznacza. Jest wiele substancji nie uznawanych za konserwanty. Są to związki znajdujące się na liście zawierającej substancje konserwujące dozwolone do stosowania. Obecnie lista ta zawiera 56 pozycji.

Wśród nich możemy znaleźć olejki eteryczne, czyli lotne mieszaniny substancji organicznych, wydzielane z roślin lub z ich części. Charakteryzują się one intensywnym zapachem i zróżnicowanym składem. Mogą zawierać nawet do kilkuset związków chemicznych, przede wszystkim z grupy terpenoidów. Są one stosowane jako substancje aktywne. Jednak olejki eteryczne lub czyste substancje z nich wyizolowane, mogą być alternatywą dla syntetycznych substancji konserwujących. Wykazują one bowiem silne działanie terapeutyczne w tym bakteriobójcze, grzybobójcze, a także antyutleniające. Działanie olejków jest wielostronne i uwarunkowane w dość dużym stopniu właściwościami składnika dominującego.

Zastosowanie olejków eterycznych w produktach kosmetycznych jest możliwe, ale wymaga wiedzy na temat ich toksykologii oraz właściwości drażniących dla skóry – ten temat poruszony będzie w wystąpieniu.

¹ E. Kowalski, K. Krawczyk, *Wiadomości chemiczne*, **2012**, 138-158.

² A. Kołodziejczyk, *Naturalne związki organiczne*, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, **2004**, 492-503.

³ M. Molski, *Chemia piękna*; Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa, **2011**, 194, 229-236.

Wpływ długotrwałego skażenia promieniotwórczego na faunę w strefie zamkniętej wokół Czarnobylskiej Elektrowni Jądrowej

Adam Kabański

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

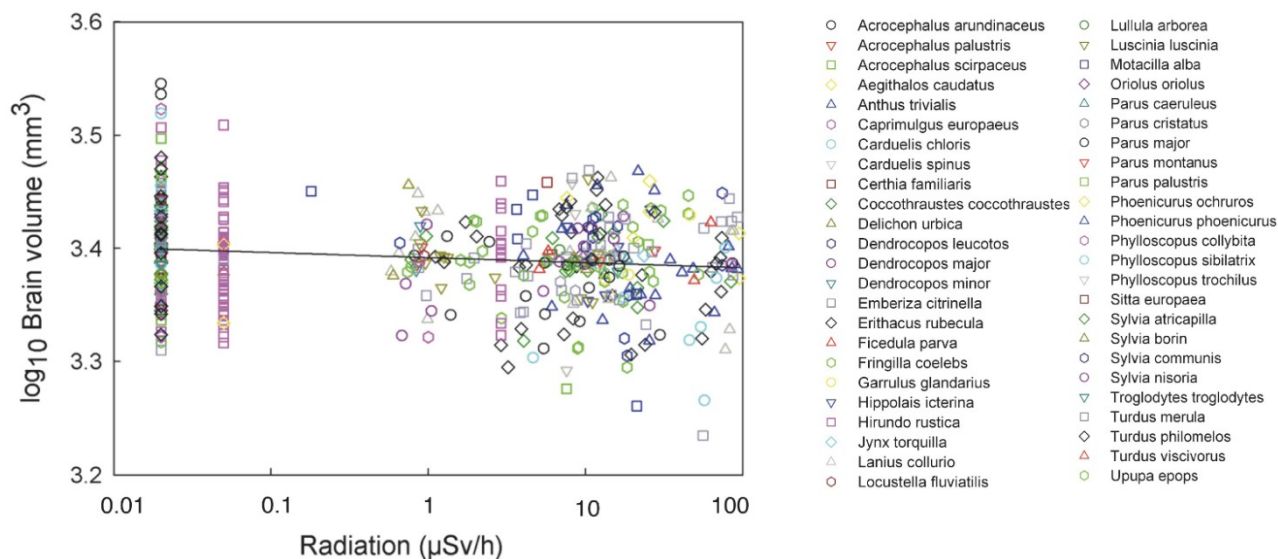
kabanskiadam@gmail.com

Awaria elektrowni atomowej w Czarnobylu z dnia 26.04.1986 r. jest największą katastrofą w historii energetyki jądrowej. W jej wyniku do atmosfery przedostały się znaczne ilości związków promieniotwórczych – głównie ^{137}Ce , ^{131}I oraz ^{90}Sr .¹ Wytyczono również zamkniętą strefę, która na dzień dzisiejszy obejmuje obszar około 2600 km².

Analiza wpływu katastrofy czarnobylskiej na ludność oraz ekosystem jest niezwykle trudna, gdyż efekty przyjęcia wysokich dawek promieniowania jonizującego ujawniają się dopiero po czasie, a skutki napromieniowania można obserwować u następnych pokoleń.

Zamknięta strefa wokół elektrowni atomowej w Czarnobylu stała się rezerwatem, w którym działalność człowieka jest ograniczona do minimum. Sprawilo to, że populacja zwierząt znacząco wzrosła. Pojawiły się również gatunki, które od wielu lat nie miały swoich siedlisk w tamtym rejonie – łosie oraz konie Przewalskiego.

Przedmiotem prowadzonych badań jest wpływ długotrwałego wystawienia fauny na działanie skażenia promieniotwórczego. Część badań wykazała, że wśród wielu gatunków ptactwa zamieszkujących tereny różniące się skażeniem, można zauważyć zmianę w rozmiarze mózgu.



Wykres 1. Zależność objętości mózgu poszczególnych gatunków ptaków od promieniowania na ich siedliskach.²

¹ O. Nasvit, *Legislation in Ukraine about the Radiological Consequences of the Chernobyl Accident*, 1998, 25, 51-57.

² A. Moller, *Chernobyl Birds Have Smaller Brains*, PLoS ONE, 2011, 6.

Proces produkcji najstarszego napoju alkoholowego na świecie

Marek Chajduk, Natalia Matyka, Maura Reszuta

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, ul. Wita Stwosza 63

m.chajduk97@gmail.com

Z okresu Sumeryjskiego, ok. 3000 r. p.n.e, pochodzą pierwsze wzmianki o piwie, mającym już wtedy charakter napoju państwowego. Pierwotna receptura przetrwała do dzisiejszych czasów, plasując ten trunek na pierwszym miejscu wśród napojów alkoholowych oraz na trzecim, za herbatą i kawą, wśród napojów. Proces tworzenia trunku, który rocznie pity jest przez Polaków w ilości 98,5 litra rocznie, jest niezwykle ciekawy w swojej prostocie.

Podstawowymi surowcami używanymi w produkcji piwa są woda, sód i chmiel. Piwo powstaje w wyniku fermentacji tych składników, tworzących brzeczke, pod wpływem drożdży piwowarskich. Woda odgrywa kluczową rolę. Jej jakość znacząco wpływa na jakość piwa. Jest używana we wszystkich etapach produkcji: od zacierania siodu, przez filtrację, aż po rozlew do butelek, puszek czy keg. Sód robiony jest najczęściej z ziaren jęczmienia, zaś szyszki chmielowe, dodawane pod koniec całego procesu nadają piwu charakterystyczną goryczkę. Wśród piw koncernowych najczęściej używaną metodą w browarnictwie jest metoda HGB (High Gravity Brewing) polegająca na warzeniu wysoko stężonej brzeczki. Do uzyskania znacznego zgęstnienia brzeczki używa się niesłodowych surowców, która pełni rolę koncentratu następnie rozwadnianego wodą.

-
- https://cdn.fsbx.com/v/t59.2708-21/35022183_1988531747885932_1038914063045754880_n.pdf/Produkcja-piwa.-Napój-produkowany-z-wody-siodu-jęczmiennego-szyszek-chmielowych-i-drożdży-z-rodzaju-Saccharomyces.pdf?_nc_cat=0&oh=c425607aa82b14774a2e6c2d059033ce&oe=5B297F55&dl=1
 - https://cdn.fsbx.com/v/t59.2708-21/34687363_1988532867885820_5857312768620756992_n.pdf/PROCES-PRODUKCJI-PIWA.-Jakość.pdf?_nc_cat=0&oh=b5e7c664cddc976c5b5a98847a4cf739&oe=5B29181B&dl=1
 - Wolfgang Kunze, *Technologia piwa i siodu*, PIWOCHMIEL, Warszawa 1999.
 - Lewis Michael, Young W. Tom, *Piwowarstwo*, PWN, Warszawa 2001.

Lista uczestników

| | | | |
|--------------------------------|----|---------------------------------|----|
| Angel Aleksandra | 64 | Najdychor Weronika | 77 |
| Arlik Ada | 80 | | |
| Bachlińska Katarzyna | 48 | Osińska-Basałaj Klaudia | 51 |
| Baluk Mateusz | 36 | Pakiet Alicja | 69 |
| Białobrzaska Wioleta | 38 | Parnicka Patrycja | 58 |
| Block Klaudia | 41 | Patej Adrian | 24 |
| Bożyk Natalia | 46 | Pazda Magdalena | 74 |
| Bukowska Marcelina | 75 | Piotrowska Magdalena | 56 |
| | | Piotrowska-Kirschling Agnieszka | 14 |
| Cebula Zofia | 44 | | |
| Chajduk Marek | 82 | Ramotowska Sandra | 26 |
| Chmur Katarzyna | 33 | Romanowska Anna | 12 |
| Cirocka Anna | 27 | Rybacka Olimpia | 30 |
| Cyraniak Adrianna | 32 | Rybak Ahata | 18 |
| | | | |
| Dąbrowski Szymon | 73 | Saba Martyna | 42 |
| Detlaff Grzegorz | 43 | Sadowska Kinga | 34 |
| Drozdowski Dawid | 66 | Skowierzak Grzegorz | 31 |
| Duchna Izabela | 39 | Sroczyńska Zuzanna | 71 |
| Dzierwanowska Anna | 54 | Szczepańska Elżbieta | 22 |
| | | | |
| Fiszka Borzyszkowska Agnieszka | 49 | Śmigiel-Kamińska Daria | 23 |
| | | Świątek Kamil | 79 |
| Głodna Anna | 57 | Świder Piotr | 20 |
| Godlewska Klaudia | 16 | Święcikowska Aneta | 62 |
| | | | |
| Hawryłkiewicz Aleksandra | 28 | Turbaczewska Aleksandra | 78 |
| Hnatyszyn Kinga | 76 | | |
| | | | |
| Kabański Adam | 81 | Waligórski Maciej | 67 |
| Kaczor Marcin | 65 | Wawrzyniak Natalia | 63 |
| Kin Dominika | 25 | Wcisło Anna | 15 |
| Klucznik Daria | 70 | Wieczorek Jarosław | 21 |
| Kozakiewicz Karol | 37 | Wilczewska Patrycja | 53 |
| Kozłowski Szymon | 68 | Witkowska Małgorzata | 19 |
| Krempiński Andrzej | 29 | Wolecki Daniel | 13 |
| Kulpa Amanda | 72 | | |
| | | Zwara Julia | 50 |
| | | | |
| Laszczuk Karolina | 60 | Żak Mikołaj | 59 |
| Lewoń Radosław | 17 | | |
| | | | |
| Makowski Mariusz | 11 | | |
| Malinowska Natalia | 35 | | |
| Mędyk Małgorzata | 40 | | |
| Michalska Monika | 55 | | |
| Milka Dominik | 61 | | |
| Miodyńska Magdalena | 52 | | |
| Mirocki Artur | 47 | | |
| Moniakowska Aleksandra | 45 | | |



Uniwersytet Gdański
Wydział Chemii



UNIWERSYTET GDAŃSKI