KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW

Konferencja naukowa ChemBiŚ

Gdańsk, 24-25 czerwca 2022 r.

KONFERENCJA

CHEMIA - BIZNES - ŚRODOWISKO

CHEMIA • BIZNES • ŚRODOWISKO

24-25.06.2022 GDAŃSK

Uniwersytet Gdański

CHEMIA UG

KOŁO NAUKOWE OCHRONY ŚRODOWISKA

KOŁO NAUKOWE BIZNESU CHEMICZNEGO

NAUKOWE KOŁO CHEMIKÓW UG

Rada Samorządu Studentów Wydziału Chemii UG

CHEMIA UG

Opracowanie redakcyjne:

dr hab. Henryk Myszka, prof. UG

Projekt okładki:

dr hab. Piotr Storoniak, prof. UG

Osoby współpracujące przy organizacji konferencji:

Aneta Kohnke, Dominika Parasińska, Michał Rolka, Dominika Skoroszewska

Obsługa informatyczna konferencji:

Daria Łada

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

ISBN 978-83-954348-3-9

PATRONAT HONOROWY

PATRONAT HONOROWY:

MIECZYSŁAW STRUK
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO

Patronat Honorowy
Prezydent
Miasta Gdańska

Uniwersytet Gdański

PATRONAT HONOROWY

Rektor Uniwersytetu Gdańskiego
Prof. dr hab. Piotr Stepnowski

Uczelnie Fahrenheita

PATRONAT HONOROWY

Związek Uczelni w Gdańsku
im. Daniela Fahrenheita

CHEMIA UG

Dziekan
Wydziału Chemii UG
Dr hab. Beata Grobelna, prof. UG

WYDZIAŁ EKONOMICZNY

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

GTN

PATRONAT HONOROWY

Prezes Gdańskiego Towarzystwa Naukowego
Prof. dr hab. inż. Jerzy Błażejowski

Przewodnicząca III Wydziału
Nauk Matematyczno-Fizyczno-Chemicznych GTN
Prof. dr hab. Ewa Siedlecka

POLSKIE TOWARZYSTWO CHEMICZNE

PATRONAT HONOROWY

Prezes Oddziału Gdańskiego
Polskiego Towarzystwa Chemicznego

Prof. dr hab. Wojciech Kamysz

Patronat Medialny

Sponsorzy

IV ChemBiŚ jest dofinansowana z programu „*Społeczna odpowiedzialność nauki*” Ministerstwa Edukacji i Nauki.

Science Clubs to idea stworzenia platformy łączącej działania naukowców i otoczenia społeczno-gospodarczego w kontekście społecznej odpowiedzialności uczelni. Projekt ma charakter interdyscyplinarny, dzięki łączeniu nauk eksperymentalnych ze społecznymi.

Celem projektu jest m.in. wzmocnienie dialogu na linii nauka-społeczeństwo i popularyzacja nauki poprzez organizację wykładów, pokazów, warsztatów i konferencji organizowanych na terenie Uniwersytetu Gdańskiego.

Komitet Naukowy

dr hab. Beata Grobelna, prof. UG – przewodnicząca
dr hab. Przemysław Kulawczuk, prof. UG
dr hab. Joanna Makowska, prof. UG
dr hab. Barbara Pawłowska, prof. UG
dr inż. Beata Bajorowicz
dr Lidia Chomicz-Mańka
dr Joanna Jeżewska-Frąckowiak
dr Magdalena Markiewicz
dr Grzegorz Olszewski
mgr Elżbieta Adamska
mgr inż. Marek Chajduk
mgr Grzegorz Detlaff

Komitet Organizacyjny

dr Aleksandra Bielicka-Giełdoń – przewodnicząca
dr hab. Henryk Myszka, prof. UG
dr Anna Wcisło
Simona Kołek – KNOŚ – wiceprzewodnicząca
Kewin Andrzejewski – KNBCh
Wiktor Czyżów – KNBCh
Agnieszka Manikowska – NKCh
Daria Łada - NKCh
Emilia Mykowska – NKCh
Damian Makowski – RSS WCh
Karolina Ławska – RSS WCh

Ogólnopolska Konferencja Chemia-Biznes-Środowisko ***„ChemBiŚ”*** jest organizowana po raz czwarty, jako kontynuacja trzech wcześniejszych edycji o tematyce łączącej trzy kierunki studiów prowadzone na Wydziale Chemii Uniwersytetu Gdańskiego.

Spotkanie ma na celu integrację środowiska młodych naukowców, przede wszystkim studentów i doktorantów oraz podkreślenie roli chemii, biznesu chemicznego i ochrony środowiska w życiu człowieka. Umożliwi poznanie nowych osób z różnych gałęzi nauk chemicznych, wymianę opinii i poglądów oraz dyskusję młodych naukowców z różnych uczelni w Polsce.

Organizatorami konferencji są trzy studenckie koła naukowe z Wydziału Chemii UG: Koło Naukowe Biznesu Chemicznego (KNBCh), Koło Naukowe Ochrony Środowiska (KNOŚ) i Naukowe Koło Chemików UG (NKCh) oraz Rada Samorządu Studentów Wydziału Chemii (RSSWCh UG).

Komitet Organizacyjny
ChemBiŚ-2022

SPIS TREŚCI

Patronat Honorowy…… 3

Patronat Medialny i Sponsorzy…… 4

Komitet Naukowy i Komitet Organizacyjny …… 5

Wykłady

1. **Aneta Szymańska**, *Uniwersytet Gdański*

Fałdować czy agregować? Czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na stabilność białka amyloidogennego…… 11

2. **Andrzej Wolan**, *Uniwersytet Mikołaja Kopernika*

Od pomysłu do globalnej obecności…… 12

3. **Adam Borodo**, *Uniwersytet Gdański*

Rola mediów społecznościowych w komunikacji marketingowej przedsiębiorstw…… 13

Komunikaty ustne - badania własne

4. **Adam Basinski**, *Politechnika Wrocławska*

Usuwanie triclosanu z roztworów wodnych z wykorzystaniem zimnych plazm atmosferycznych…… 14

5. **Żaneta Martyna Biegańska**, *Uniwersytet Łódzki*

Charakterystyka właściwości powierzchniowych i antykorozyjnych powłok biomedycznych na bazie ditlenku tytanu wzbogaconych jonami metali o działaniu biologicznym …… 15

6. **Michał Cisiński**, *Politechnika Wrocławska*

Wykorzystanie zużytego katalizatora krakingu katalitycznego jako częściowego zamiennika cementu w materiałach budowlanych…… 16

7. **Cyprian Doroszko**, *Uniwersytet Łódzki*

Enancjomerycznie czyste bis-azirydyny i ich wykorzystanie w syntezie asymetrycznej …… 17

8. **Agata Kowalska**, *Uniwersytet Gdański*

Nanostruktury Au@SiO_2 – synteza i charakterystyka…… 18

9. **Amanda Kulpa-Koterwa**, *Uniwersytet Gdański*

Nowe nanoadsorbenty jonów metali ciężkich na bazie magnetycznego tlenku żelaza i cyklenu Fe_3O_4@SiO_2-A4C12…… 19

10. **Aleksandra Kurzawa**, *Uniwersytet Łódzki*

Badanie wpływu wstępnej obróbki powierzchni elektrody diamentowej domieszkowanej borem na woltamperometryczne oznaczanie forchlorfenuronu …… 20

11. **Adrian Kusaj**, *Uniwersytet Gdański*

Ocena skuteczności wykrywania zafałszowań oliwy z oliwek za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas…… 21

12. **Michał Leński**, *Politechnika Wrocławska*

Reakcja Fischera-Tropscha – alternatywa dla magazynów wodorowych …… 22

13. **Damian Makowski**, *Uniwersytet Gdański*

Synteza cząstek ZnO z wykorzystaniem metod zielonej chemii…… 23

14. **Anna Ornatowska**, *Politechnika Łódzka*

Analiza potencjalnej toksyczności nanodiamentów otrzymywanych metodą detonacyjną i ich stabilności w roztworach wodnych…… 24

15. **Agata Smułka**, *Uniwersytet Gdański*

Właściwości spektroskopowe antrachinonowych pochodnych di- i triaza-12-korony-4 z wybranymi jonami metali…… 25

16. **Anna Sosnowska**, *Uniwersytet Gdański*

Próby syntezy czwartorzędowych soli amoniowych na bazie wybranych D-glikono-1,4-laktonów…… 26

Komunikaty ustne - popularnonaukowe

17. **Anna Kościk**, *Uniwersytet Gdański*

Fluorescencja związków chemicznych obecnych w olejach roślinnych…… 27

18. **Daria Łada**, *Uniwersytet Gdański*

Bioinżynierowany jedwab pajęczy – inspirowany naturą materiał o wielkim potencjale…… 28

19. **Justyna Łęcka**, *Uniwersytet Łódzki*

Microtox – wpływ testów toksyczności na poprawę jakości środowiska życia człowieka…… 29

20. **Kacper Nürnberg**, *Politechnika Wrocławska*

Urban-Mining, sposób na odzysk materiałów krytycznych…… 30

Postery - badania własne

21. **Mateusz Adam Baluk**, *Uniwersytet Gdański*

„Erytrocytowe” heterokompozyty o wysokiej aktywności fotokatalityczej…… 31

22. **Klaudia Block-Łaszewska**, *Uniwersytet Gdański*

Rozmieszczenie izotopów Po-210 w osadach dennych południowego Bałtyku…… 32

23. **Julia Frelik**, *Uniwersytet Mikołaja Kopernika*

Derywatyzacja aminokwasów za pomocą BPI oraz oznaczenie ilości związków przeciwutleniających i aminokwasów w ekstrakcie z *Salix Alba*, *Urtica* Dioica oraz *Equisetum Arvense*…… 33

24. **Karolina Gembicka**, *Uniwersytet Mikołaja Kopernika*

Izolowanie triklosanu oraz jego metabolitu w próbkach biologicznych…… 34

25. **Aneta Kohnke**, *Uniwersytet Gdański*

Fotokatalityczna aktywacja rodników siarczanowych z wykorzystaniem bromków bizmutylu jako potencjalny proces degradacji ifosfamidu…… 35

26. **Simona Kołek**, *Uniwersytet Gdański*

Wpływ ocieplenia klimatu i zakwaszenia środowiska wodnego na toksyczność diklofenaku względem skorupiaków *Daphnia magna*…… 36

27. **Adrian Koterwa**, *Uniwersytet Gdański*

Hydroliza enzymatyczna jako nowa metoda aktywacji elektrod (CB-PLA) drukowanych w technologii 3D…… 37

28. **Katarzyna Łojewska**, *Uniwersytet Gdański*

Peptydomimetyki przeciwdrobnoustrojowe: aktywność przeciwbakteryjna oraz QSAR …… 38

29. **Aleksandra Maciejewska**, *Uniwersytet Gdański*

Synteza chemiczna koniugatów złożonych z inhibitora proteasomu oraz peptydów o różnych właściwościach biologicznych oraz chlorambucyl…… 39

30. **Jacek Malinowski**, *Uniwersytet Gdański*

Cat-CrNP – nowy, wysoce aktywny prekatalizator oligomeryzacji olefin…… 40

31. **Agata Matusiak**, *Uniwersytet Łódzki*

α-Merkaptoacetaldehyd jako ekwiwalent acetylenu w syntezie niesteroidowego leku przeciwzapalnego *Celekoksyb* …… 41

32. **Aleksandra Moniakowska**, *Uniwersytet Gdański*

Polon ^{210}Po i ołów ^{210}Pb w dziko rosnących ziołach z Ukrainy …… 42

33. **Kacper Pobłocki**, *Uniwersytet Gdański*

Nowy materiał katalityczny na bazie rutenu(III) jako prekatalizator Zieglera-Natty w procesie oligomeryzacji olefin…… 43

34. **Krzysztof Polaczek**, *Uniwersytet Gdański*

Fragment pętli wiążącej białka VEGF-A jako potencjalny związek pro-regeneracyjny…… 44

35. **Oliwia Rulka**, *Uniwersytet Gdański*

Otrzymywanie i charakterystyka podwójnych wodorotlenków warstwowych typu nife-ldh modyfikowanych kropkami kwantowymi $CuInS_2$ …… 45

36. **Karolina Sławińska**, *Uniwersytet Gdański*

Synteza oraz badania mikrobiologiczne analogów związku Cystapep 1 o potencjalnym działaniu przeciwbakteryjnym…… 46

37. **Daniel Słowiński**, *Politechnika Łódzka*

Detekcja siarkowodoru i rozróżnianie wybranych biotioli z wykorzystaniem pochodnej 7-hydroksy-4-(hydroksymetylo)-kumaryny…… 47

38. **Daria Sowik**, *Uniwersytet Gdański*

Zdolność proteasomu do degradacji małych oligomerów ludzkiej amyliny…… 48

39. **Małgorzata Świerczyńska**, *Politechnika Łódzka*

Nowatorska i szybko reagująca sonda fluorescencyjna z wrażliwą grupą do monitorowania HOCl …… 49

40. **Anna Telega**, *Uniwersytet Łódzki*

Synteza nowych pochodnych naftalimidowych…… 50

41. **Karolina Trepczyk**, *Uniwersytet Gdański*

Wpływ modulatorów na proteasom inhibowany przez toksyczne oligomery białkowe…… 51

42. **Paweł Wojtasz**, *Politechnika Gdańska*

Nowe kompozyty poliuretanowo-drzewne…… 52

43. **Szymon Zdybel**, *Uniwersytet Gdański*

Żelazowe szkielety metaloorganiczne: synteza, właściwości oraz potencjalne wykorzystanie w procesach fotokonwersji CO_2…… 53

Postery popularnonaukowe

44. **Klaudia Chabowska**, *Uniwersytet Gdański*

Zagrożenia związane z konsumpcją żywności - alkaloidy tropanowe…… 54

45. **Dawid Falkowski**, *QSAR Lab Sp. z o.o.*

Zastosowania metod *in silico* do oceny toksyczności nowych substancji chemicznych…… 55

46. **Weronika Keskitalo**, *Uniwersytet Gdański*

Grzyby rodzaju *Psilocybe* – badanie wpływu obecnych w nich substancji chemicznych o działaniu halucynogennym na organizm człowieka…… 56

47. **Lidia Klein**, *Uniwersytet Gdański*

Zastosowanie substancji promieniochronnych i ich wpływ na środowisko naturalne……..... 57

48. **Eliza Konopińska**, *Uniwersytet Gdański*

Toksyna botulinowa - historia, działanie i zastosowanie…… 58

49. **Weronika Krakowiak**, *Uniwersytet Gdański*

Rozkład mikroplastiku i jego wpływ na życie morskie …… 59

50. **Dominika Parasińska**, *Uniwersytet Gdański*

Zastosowanie zaawansowanego utleniania w usuwaniu farmaceutyków ze środowiska wodnego…… 60

51. **Mateusz Rogowicz**, *Uniwersytet Gdański*

Istotność netropsyny w poszukiwaniu nowych związków przeciwnowotworowych..…..... 61

52. **Dominika Skoroszewska**, *Uniwersytet Gdański*

Wybrane, naturalne triterpeny pentacykliczne…… 62

53. **Natalia Wyźlic**, *Uniwersytet Mikołaja Kopernika*

Badanie adsorpcji na nanorogach węglowych…… 63

Lista uczestników…… 64

Fałdować czy agregować? Czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na stabilność białka amyloidogennego

Aneta Szymańska

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

aneta.szymanska@ug.edu.pl

Związek między trójwymiarową strukturą białka a jego aktywnością biologiczną jest dobrze poznany. Fałdowanie białek jest jednak procesem dość złożonym i może na nie wpływać wiele czynników, które mogą przekształcić fizjologicznie istotną cząsteczkę w nieaktywną lub nawet patologiczną. To wzajemne oddziaływanie typu Dr Jekyll / Mr. Hyde można zaobserwować w przypadku wielu białek. Jednym z nich jest ludzka cystatyna C (hCC). Fizjologicznie jest ważnym inhibitorem proteaz cysteinowych i modulatorem wielu stanów fizjologicznych i patologicznych.[1] Wykazano, że natywna hCC, obecna w szczególnie wysokich stężeniach w płynie mózgowo-rdzeniowym (CSF), ma zarówno skłonność do neurodegeneracji, jak i neuroprotekcji.[2] Jej wariant L68Q jest powiązany z dziedziczną formą mózgowej angiopatią amyloidową (typ islandzki), a białko typu dzikiego moduluje oligomeryzację i toksyczność peptydu amyloidu-β, a także bierze udział w odpowiedzi na stres oksydacyjny neuronów.[2] Taka aktywność cystatyny C skierowała nasze zainteresowania na badanie czynników, które mogłyby modulować jej stan oligomeryzacji i zdolność do oddziaływania z różnymi ligandami.

Procesy dimeryzacji i oligomeryzacji hCC związane są ze zjawiskiem zamiany domen.[3] Proces ten zachodzi albo spontanicznie, jak w przypadku mutanta amyloidogennego L68Q hCC, albo może być indukowany czynnikami zewnętrznymi, takimi jak ciepło, zmiana pH lub obecność niewielkich ilości substancji denaturujących. Poszerzyliśmy tę listę o badania nad wpływem jonów metali o aktywności redoks, takich jak miedź, lub mimetyków błon biologicznych, o których doniesiono ostatnio, że są istotnymi graczami w procesach agregacji białek. Udowodniliśmy, że w przypadku hCC początkowe. częściowe rozwinięcie struktury białka, niezbędne do późniejszej wymiany domen, jest silnie zależne od czynników wewnątrzcząsteczkowych, takich jak sekwencja pętli L1, łącząca dwie części białka bezpośrednio zaangażowane w wymianę domen i może być wykorzystywane do modulowania tego procesu.[4] Ta część białkowa ma również dużą skłonność do indukowania samoasocjacji białka poprzez tworzenie tak zwanego motywu „zamka sterycznego".[5] W prezentacji zostanie omówiony wpływ badanych czynników wewnątrz- i międzycząsteczkowych na stabilność konformacyjną hCC oraz ich zdolność do indukowania agregacji białek. Lepsza znajomość mechanizmu i czynników wpływających na stabilność konformacyjną białka amyloidogennego może być korzystna w lepszym zrozumieniu i zapobieganiu patologicznym procesom wynikającym z jego nieprawidłowego fałdowania.

Praca częściowo dofinansowana z grantu NCN OPUS 11 NCN UMO-2016/21/B/NZ1/02823.

---

[1] M. Mussap, M. Plebani, *Crit. Rev. Clin. Lab. Sci.* **2004**, *41*, 467-550.
[2] Y. Xu, Y. Ding, X. Li, X. Wu, *Immunol. Cell Biol.* **2015**, *93*, 442-451.
[3] M. Wahlbom, X. Wang, V. Lindström, E. Carlemalm, M. Jaskolski, A. Grubb, *J. Biol. Chem.* **2007**, *282*, 18318-18326.
[4] A. Szymańska, E. Jankowska, M. Orlikowska, I. Behrendt, P. Czaplewska, S. Rodziewicz-Motowidło, *Front. Mol. Neurosci.* **2012**, *5*, 82.
[5] E. Iłowska, J. Sawicka, A. Szymańska, *J. Pept. Sci.* **2018**, ***24***, e3073.

Od pomysłu do globalnej obecności

Andrzej Wolan[1,2,3]

[1] Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, 87-100 Toruń, ul. Gagarina 7

[2] Synthex Technologies Sp. z o.o., 87-100 Toruń, ul. Gagarina 7/134b

[3] Fresh Inset SA, 87-100 Toruń, ul. Wileńska 4/A017

wolan@synthex.com.pl

Marnowanie żywności to problem globalny, widoczny szczególnie teraz, w obliczu zmian klimatycznych oraz ekonomicznych. Każdego roku około jedna trzecia żywności produkowana na świecie jest tracona lub marnowana. Według szacunków Organizacji Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) to 1,3 miliarda ton, która kosztuje światową gospodarkę blisko 940 miliardów dolarów rocznie.[1] Źródła ReFED twierdzą, że tylko w Stanach Zjednoczonych w 2019 roku 35% żywności nie zostało sprzedane lub nie zostało zjedzone, co oznacza, że do kosza trafiło 408 miliardów dolarów, co stanowi 2% PKB USA.[2] Po drugiej stronie globu, w krajach Unii Europejskiej, corocznie wytwarza się 88 milionów ton odpadów spożywczych, które kosztują gospodarkę 143 miliardy euro. Ponad 42% marnowanej żywności na świecie to owoce i warzywa.

Jednym z najważniejszych rozwiązań, pozwalających na przedłużenie trwałości owoców i warzyw jest stosowanie 1-metylocyklopropenu (1-MCP), który wiąże się z receptorami etylenu i ogranicza jego negatywne skutki.[3] Etylenu, który jest naturalnym hormonem roślinnym, wytwarzanym przez owoce i warzywa, a który powoduje starzenie, utratę jędrności i wartości odżywczych.

1-MCP jest nietrwałym gazem i skuteczne metody jego pozbiorczej aplikacji w łańcuchu logistycznym, od wytwórcy do konsumenta, wciąż stanowią wyzwanie.

Dlatego wykład ten przybliży wyzwania, pokaże rozwiązania oraz o drogę jaką trzeba przejść, aby wyprowadzić produkt z laboratorium badawczego na szerokie wody globalnego rynku.

[1] https://www.fao.org/platform-food-loss-waste/flw-data/en/
[2] https://refed.org/food-waste/the-challenge
[3] J. Zhang, Y. Ma, Ch. Dong, L.A. Terry, Ch.B. Watkins, Z. Yu, Z.-M. Cheng, *Hortic Res,* **2020**, *7*, 208.

Rola mediów społecznościowych w komunikacji marketingowej przedsiębiorstw

Adam Borodo

Uniwersytet Gdański, Wydział Ekonomiczny, Katedra Transportu i Handlu Morskiego, Zakład Gospodarki Elektronicznej, 81-824 Sopot, ul. Armii Krajowej 119/121

adam.borodo@ug.edu.pl

Rzeczywistość gospodarcza XXI wieku jest bardzo dynamiczna. Dynamizm ten wynika z głębokich przemian w społeczeństwie wywołanych przez szybki postęp techniczny, zwłaszcza w obszarze komunikacji społecznej oraz rynkowej. Postęp ten wywiera trwałe piętno na otaczającej nas rzeczywistości. Dynamika postępu widziana przez pryzmat powszechnej dostępności Internetu zmienia oblicza codziennego życia konsumentów, ich zwyczajów zakupowych czy też komunikacji między kupującym a sprzedającym. Wszystko to odbywa się znacznie szybciej niż miało to miejsce w XX wieku.

Wspomniane zmiany spowodowane powszechnością technologii IT & ICT, w tym zwłaszcza Internetu wykształciły nowe media, które są efektem tej powszechności, a zarazem także wtórnym źródłem dalszych zmian technologicznych i nowych form komunikacji społecznej. Media te, określane mianem mediów społecznościowych (social media), pochodzące pierwotnie z obszarów komunikacji społecznej, są już powszednim kanałem łączności coraz większej liczby konsumentów – uczestników rynku z innymi uczestnikami rynku, zarówno po stronie popytowej, jak i podażowej.

Jesteśmy w trakcie masowego wykorzystywania mediów społecznościowych dla celów komunikacyjnych, sprzedażowych oraz relacyjnych. Istotą komunikacji marketingowej w Internecie jest umiejętne budowanie wizerunku przedsiębiorstw oraz marek, niezależnie od branży czy rynku, na którym prowadzą swoje działania.

Usuwanie triclosanu z roztworów wodnych z wykorzystaniem zimnych plazm atmosferycznych

Adam Basinski[1], *Anna Dzimitrowicz*[1], *Paweł Pohl*[1], *Magda Caban*[2], *Piotr Jamroz*[1]

[1] Katedra Chemii Analitycznej i Metalurgii Chemicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Wrocławska, 50-370 Wrocław, Wybrzeże Wyspiańskiego 27

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

adam.basinski0@gmail.com

Triclosan jest substancją powszechnie stosowaną jako środek antyseptyczny, który charakteryzuje się niską toksycznością. Związek ten stanowi potencjalne zagrożenie dla środowiska naturalnego ze względu na jego zdolność do bioakumulacji, właściwości promujące antybiotykooporność. Ponadto, powolna fotoliza tego związku, zamiast mineralizacji, promuje powstawanie toksycznych produktów jego rozkładu. Szerokie zastosowanie triclosanu powoduje, że większość jego masy utylizowana jest w ściekach komunalnych skąd, jeżeli nie zostanie usunięty w oczyszczalniach ścieków, trafi do środowiska naturalnego. Już teraz związek ten jest wykrywany w wielu akwenach, a także w wodzie pitnej oraz w płynach ustrojowych, tj. osocze i mocz.[1]

Celem sprawdzenia możliwości zastosowania zimnej plazmy atmosferycznej (CAP, ang. *cold atmospheric plasma*) do rozkładu triclosanu z roztworów wodnych jest ograniczenie transferu tego związku ze ścieków komunalnych do akwenów. Zastosowanie CAPP, generowanych w reaktorze plazmowym z modulowanym za pomocą częstotliwości radiowej wyładowaniem jarzeniowym generowanym pod ciśnieniem atmosferycznym w kontakcie z cieczą (pm-rf-APGD, ang. *pulse modulated – radio frequency – atmospheric pressure glow discharge*) powoduje dekompozycję triclosanu, dzięki generowaniu aktywnych form tlenu i azotu (RONS, ang. reactive oxygen and nitrogen species) tj. np.: NO, O_3, H_2O_2, HO_2, N_2, N_2^+, NO_3^- NO_2^-, oraz emitowaniu promieniowania UV. Stosując technikę wysokosprawnej chromatografii cieczowej z detekcją diodową (HPLC-DAD), stwierdzono, że w porównaniu do roztworu pierwotnego triclosanu, związek ten uległ dekompozycji w zakresie od 79% do 94%. Stąd też możemy podejrzewać, że metoda plazmowa może stanowić wspomaganie procesu rozkładu tego związku z roztworów wodnych. Ponadto technologia CAPP, dedykowana do rozkładu związków organicznych, nie wymaga dodatku substancji chemicznych ani mikroorganizmów, a proces nie jest skierowany wyłącznie na usunięcie jednej substancji, a sprawdza się również do usuwania z roztworów wodnych barwników,[2] związków endokrynnie czynnych,[3] czy też redukcji jonów chromu(VI).[4] Proces może potencjalnie znaleźć zastosowanie jako etap traktowania ścieków w oczyszczalniach ścieków, a przez wymaganie jedynie energii elektrycznej, dostarczonej z odnawialnych źródeł energii może być określony jako przyjazny środowisku.

---

[1] G.S. Dhillon, S. Kaur, R. Pulicharla, S.K. Brar, M. Cledón, M.V. Suramplli, R.T. Suramplli, *Int J Env Res Pub He*, **2015**, *12*, 5657-5684.

[2] P. Jarmóz, A. Dzimitrowicz, P. Pohl, *Plasma Process Polym,* **2018**, *15*, e1700083.

[3] P. Jamróz, K. Gręda, P. Pohl, W. Żyrnicki, *Plasma Chem Plasma P*, **2014**, *34*, 25-37

[4] A. Dzimitrowicz, A. Motyka-Pomagruk, P. Cyganowski, P. Jamróz, D. Terefinko, P. Pohl, T. Kliś, M. Caban *J Environ Chem Eng*, **2021**, *9*, 106718.

Charakterystyka właściwości powierzchniowych i antykorozyjnych powłok biomedycznych na bazie ditlenku tytanu wzbogaconych jonami metali o działaniu biologicznym

Żaneta Martyna Biegańska, Barbara Burnat

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

zaneta.bieganska@edu.uni.lodz.pl

Biomateriały przeznaczone na implanty kostne muszą spełniać szereg restrykcyjnych wymagań. Poza wysoką biotolerancją i biozgodnością, muszą również wykazywać odpowiednie właściwości mechaniczne oraz bardzo dobrą odporność na korozyjne działanie środowiska płynów ustrojowych w organizmie człowieka. Nawet bardzo odporne korozyjnie materiały wydzielają do otoczenia niewielkie ilości jonów metali, które mogą kumulować się w tkankach i prowadzić do ich uszkodzenia. Innym zagrożeniem w implantologii są powikłania pooperacyjne związane z tworzeniem się biofilmu bakteryjnego na powierzchniach wszczepionych implantów. Popularnym sposobem uzyskiwania właściwości antykorozyjnych i antybakteryjnych implantów jest wytwarzanie na ich powierzchni powłok o takim działaniu. Spośród wielu dostępnych metod, na uwagę zasługuje metoda zol-żel, która umożliwia wytworzenie ceramicznych (tlenkowych) powłok biomedycznych z jednoczesnym ich wzbogaceniem jonami metali o działaniu biologicznym (antybakteryjnym, bioaktywnym, itp.). Właściwości antybakteryjne powłoki można uzyskać poprzez proste domieszkowanie zolu prekursorami jonów o działaniu antybakteryjnym, np. Ag^{+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ga^{3+}, natomiast właściwości bioaktywne (zapewniające łatwiejszą osteointegrację implantu) można uzyskać poprzez domieszkowanie zolu jonami Ca^{2+}, Sr^{2+}, Mg^{2+}. Innowacyjnym podejściem wykorzystującym właściwości metody zol-żel jest funkcjonalizacja powłok poprzez ich współdomieszkowanie jonami o różnym działaniu biologicznym.

Celem pracy było określenie wpływu domieszkowania powłok ditlenku tytanu (TiO_2) jonami Ag^{+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ga^{3+} oraz współdomieszkowania jonami Ca^{2+} i Ga^{3+} na topografię, zwilżalność i właściwości antykorozyjne tych powłok. Jako podłoże do badań wykorzystano próbki stali biomedycznej M30NW stosowanej na implanty kostne. Z użyciem metody zol-żel oraz techniki dip-coating próbki te zostały pokryte jednowarstwowymi powłokami TiO_2 domieszkowanymi jonami Ag^{+}, Cu^{2+}, Zn^{2+}, Ga^{3+} oraz powłokami domieszkowanymi jednocześnie jonami Ca^{2+} i Ga^{3+} w różnym stosunku ilościowym. Dodatkowo, dla celów porównawczych, wytworzone zostały powłoki TiO_2 bez domieszki. Ze względu na kluczową rolę chropowatości i zwilżalności w adhezji bakterii i w tworzeniu biofilmu bakteryjnego, za pomocą mikroskopii sił atomowych (AFM) została zanalizowana topografia wytworzonych powłok, a następnie została określona ich chropowatość. Na podstawie pomiarów kąta zwilżania określono charakter hydrofilowy/hydrofobowy badanych powierzchni. Wytworzone powłoki poddano również analizie korozyjnej w roztworze soli fizjologicznej buforowanej fosforanami (PBS) z użyciem technik elektrochemicznych w celu określenia szybkości korozji oraz podatności na korozję wżerową.

Badania zostały sfinansowane przez Uniwersytet Łódzki w ramach programu Studenckie Granty Badawcze w roku 2021/2022.

Wykorzystanie zużytego katalizatora krakingu katalitycznego jako częściowego zamiennika cementu w materiałach budowlanych

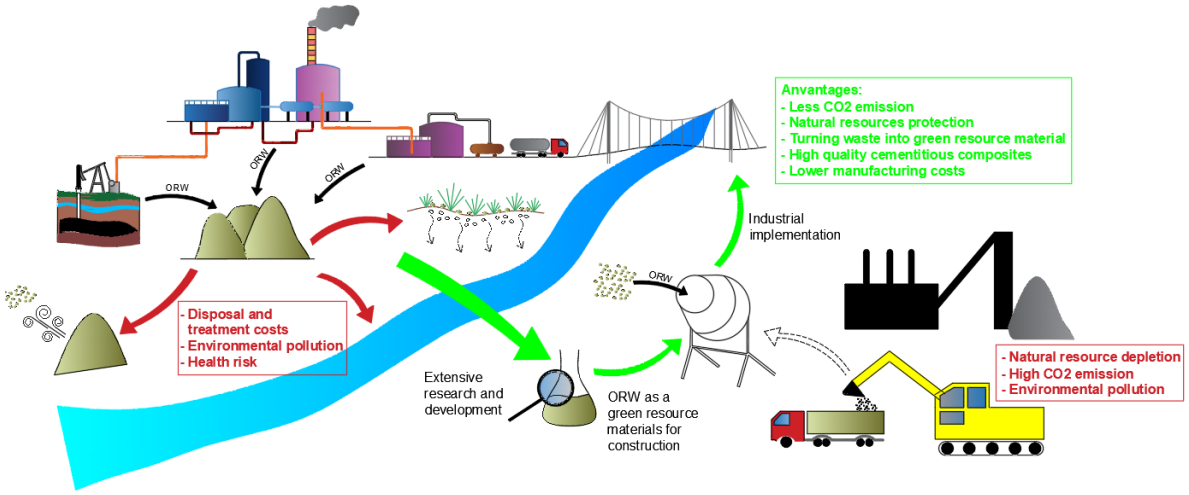
Paweł Niewiadomski[1], Martyna Nieświec[1], Michał Cisiński[2], Łukasz Sadowski[1]

[1] Politechnika Wrocławska, Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego, 50-370 Wrocław, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27

[2] Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, 50-370 Wrocław, Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27

240524@student.pwr.edu.pl

Przemysł rafineryjny odpowiedzialny jest za wytwarzanie różnego rodzaju odpadów, powstających podczas procesów rafinacji ropy naftowej na produkty handlowe. Istotną grupą odpadów rafineryjnych są zużyte katalizatory, przy czym globalnie w największej ilości wytwarzane są zużyte katalizatory krakingu katalitycznego (ZKKK). Ze względu na zaadsorbowane z przetwarzanego surowca zanieczyszczenia, tj. depozyty węglowe i metale ciężkie, ich recykling jest istotnie ograniczony przez co, po utracie aktywności katalitycznej i wycofaniu z instalacji, są one głównie składowane na hałdach, przyczyniając się do degradacji środowiska. Dokonany przegląd literaturowy, a także skład chemiczny i właściwości ZKKK pozwalają przypuszczać, że mogą być one w bezpieczny sposób wykorzystywane jako częściowy zamiennik cementu w kompozytach cementowych, zmniejszając emisję CO_2 oraz zużycie surowców nieodnawialnych w sektorze budownictwa. W ramach badań określony zostanie wpływ ZKKK, pochodzącego z PKN Orlen S.A., na właściwości reologiczne świeżych mieszanek oraz właściwości mechaniczne próbek kompozytów cementowych, otrzymanych przy różnym udziale masowym odpadu. W celu optymalizacji formulacji i jakości kompozytów, ZKKK zostanie kompleksowo przebadany i oczyszczony. Celem pracy jest otrzymanie pełnowartościowych, bardziej ekologicznych kompozytów, przy jednoczesnym wykorzystaniu kłopotliwego odpadu, zgodnie z koncepcją gospodarki o obiegu zamkniętym. Wdrożenie innowacyjnego produktu na skalę przemysłową może umożliwić podjęta współpraca z Atlas Sp. z o.o.



Rys. 1. Ogólna idea recyklingu odpadów rafineryjnych w kompozytach cementowych.

Enancjomerycznie czyste bis-azirydyny i ich wykorzystanie w syntezie asymetrycznej

Cyprian Doroszko[1,2], *Szymon Jarzyński*[1]

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

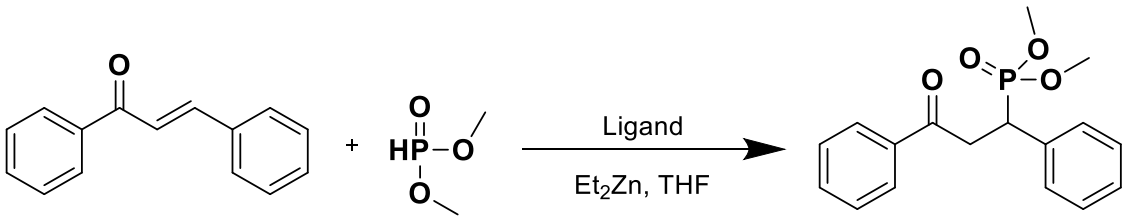
[2] Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital" Uniwersytetu Łódzkiego

UL0225736@edu.uni.lodz.pl

W drugiej połowie XIX wieku ukazała się pierwsza publikacja, w której opisano reakcję Friedela-Craftsa. Od tamtej pory zyskała ona ogromnego znaczenia w laboratoriach zajmujących się syntezą organiczną stanowiąc nadzwyczaj pożyteczną metodę tworzenia nowych wiązań C-C. Reakcja Friedela-Craftsa zachodzi między związkami aromatycznymi lub heterocyklicznymi, a różnego typu odczynnikami elektrofilowymi. Możliwe jest prowadzenie jej w dwóch wariantach, zarówno diastereoselektywnie oraz enancjoselektywnie, co jest szczególnie interesujące ze względu na jak najbardziej ekonomiczne prowadzenie reakcji.[1]

Wraz z rozwojem syntezy asymetrycznej pojawiło się wiele chiralnych katalizatorów, które umożliwiają prowadzenie reakcji w sposób stereoselektywny. Pomimo faktu, że organokataliza jest obecnie bardziej rozwijaną tematyką, to warto podkreślić, że to jednak kompleksy metali są wykorzystywane prawie we wszystkich przekształceniach chemicznych, z których można otrzymać nieracemiczne produkty.

Głównym celem badań było opracowanie procedur otrzymywania enancjomerycznie czystych produktów będących pochodnymi azirydynyloalkoholi. Kluczowym związkiem wyjściowym do otrzymania pochodnych bis-azirydyn był optycznie czysty ester kwasu *N*-trityloazirydynylo-2-karboksylowego, który uzyskany został w wyniku przekształceń łatwo dostępnych i tanich α-aminokwasów takich jak: L- i D-seryna. W ostatniej fazie badań została przetestowana efektywność katalityczna otrzymanych chiralnych ligandów w enancjoselektywnej reakcji alkilowania Friedela-Craftsa oraz 1,4-addycji związków fosforowych do enonów.



Schemat 1. Enancjoselektywna 1,4-addycja związków fosforowych do enonów

Badania zostały sfinansowane z VI edycji Studenckich Grantów Badawczych UŁ.

[1] M. Gruttadauria, F. Giacalone, *Catalytic Methods in Asymmetric Synthesis. Advanced Materials, Techniques and Applications*, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, **2011**.

Nanostruktury Au@SiO_2 – synteza i charakterystyka

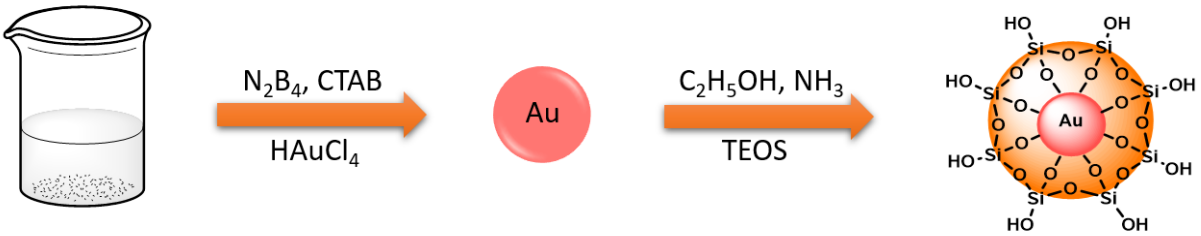
Agata Kowalska, Elżbieta Adamska, Beata Grobelna

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

agata.kowalska1098@gmail.com

Nanotechnologia jest jednym z prężniej rozwijających się kierunków interdyscyplinarnych łączących ze sobą dyscypliny takie jak chemia, fizyka, biotechnologia, medycyna oraz inżynieria. Nanocząstki z kolei definiuje się jako materię o wymiarach od 1 do 100 nm.[1] Częstym tematem badawczym nanotechnologii są nanocząstki metaliczne, w tym także nanocząstki złota. Niewątpliwą zaletą nanozłota w odróżnieniu od cząstek w skali makro są ich unikalne właściwości, które wynikają z ich dużego stosunku powierzchni do objętości.[2] Pomimo zalet, które wykazują, coraz częstszym tematem są ich możliwe efekty toksyczne. Dlatego też, skupiono się na połączeniu nanocząstek złota z materiałem neutralnym, którym może być krzemionka. Powstałe w taki sposób nanostruktury typu rdzeń-otoczka (ang. *core-shell*), łączą właściwości rdzenia oraz powłoki.[3]

W związku z ciągłym zainteresowaniem nanomateriałami zsyntetyzowano kompozyt Au@SiO_2 i dokonano charakterystyki otrzymanego produktu. W celu określenia morfologii nanokompozytu wykonano zdjęcia za pomocą transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM). Oprócz tego do scharakteryzowania nanostruktur wykorzystano metody spektroskopowe, w tym spektroskopię UV-Vis oraz spektroskopię fourierowską w podczerwieni FT-IR.



Rys. 1. Schemat otrzymywania Au@SiO_2

[1] K. Wójciuk, *Podstawy nanotechnologii*, http://laboratoria.net/artykuł/15958.html
[2] E. Balcer, M. Mazur, *Biul. Wydz. Farm. WUM*, **2020**, *1*, 1-9.
[3] M. Runowski, *Chemik*, **2014**, *68(9)*, 766-775.

Nowe nanoadsorbenty jonów metali ciężkich na bazie magnetycznego tlenku żelaza i cyklenu Fe_3O_4@SiO_2-A4C12

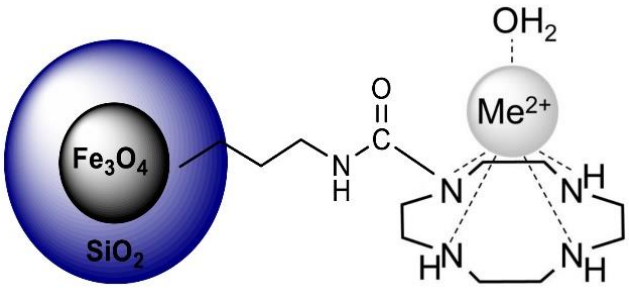
Amanda Kulpa-Koterwa, Adrian Koterwa, Paweł Niedziałkowski

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

amanda.kulpa@phdstud.ug.edu.pl

W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat obserwuje się ciągły wzrost zanieczyszczenia środowiska jonami metali ciężkich, co stało się problemem ogólnoświatowym. Ze względu na niebezpieczeństwo, jakie stwarza zanieczyszczenie środowiska jonami metali ciężkich, ich remediacja ze środowisk wodnych stała się bardzo ważnym obszarem badań naukowych i przemysłu.

Magnetyczne nanocząstki Fe_3O_4@SiO_2-A4C12 zostały wykorzystano jako adsorbent jonów metali ciężkich Cd^{2+}, Pb^{2+} i Cu^{2+} oraz ich usuwania z roztworu wodnego kontrolowanego za pomocą DPASV i HDME. Nanomateriał został zsyntetyzowany metodą współstrącania rdzenia Fe_3O_4, następnie nałożono powłokę silanową zgodnie z metodą Ströbera oraz poddano funkcjonalizacji z wykorzystaniem N-(3-(trietoksysililo)propylu)-1,4,7,10-tetraazacyklododekano-1-karboksyamido-silanu. Skuteczność poszczególnych etapów syntezy potwierdzono technikami SEM, XPS oraz FT-IR. Nanocząstki Fe_3O_4@SiO_2-A4C12 zostały wykorzystane do eliminacji jonów Cd^{2+}, Pb^{2+} i Cu^{2+} zarówno z roztworów pojedynczych jonów jak i mieszaniny poprzez miareczkowanie zawiesiną nanokompozytów. Poziom wiązania wszystkich jonów utrzymywał się na zbliżonym poziomie. Dla jonów Cd^{2+} i Cu^{2+} poziom efektywności sorpcji ($R_{\%}$) osiągnął ponad 83%, natomiast dla jonów Pb^{2+} nieco niższy ponad 73%. We wszystkich przypadkach równowagowy parametr zdolności adsorpcyjnej (q_e) wynosił ponad 1 mg/g i osiągał zdecydowanie wyższe wartości dla poszczególnych roztworów jonów. Wyniki badań wykazały, że magnetyczne nanocząstki Fe_3O_4@SiO_2-A4C12 mogą być obiecującym adsorbentem dla jonów metali ciężkich jako środka do uzdatniania wody.



Schemat 1. Schemat wiązania jonu przez nanocząstki Fe_3O_4@SiO_2-A4C12.

Praca realizowana w ramach grantu badawczego młodych naukowców BMN 539-T050-B019-22.

Badanie wpływu wstępnej obróbki powierzchni elektrody diamentowej domieszkowanej borem na woltamperometryczne oznaczanie forchlorfenuronu

Aleksandra Kurzawa, Mariola Brycht

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

aleksandra.kurzawa@edu.uni.lodz.pl

Elektrody diamentowe domieszkowane borem (BDDE, z ang. *Boron-doped Diamond Electrode*) są powszechnie stosowane w elektroanalizie związków organicznych o znaczeniu biologicznym. BDDE posiadają szereg unikalnych właściwości, takich jak: niski prąd tła, bardzo szeroki zakres potencjałów w środowiskach wodnych i niewodnych, doskonale polaryzowalną powierzchnię, odporność na dezaktywację oraz wysoką odporność mechaniczną. Obróbka wstępna powierzchni BDDE została zidentyfikowana jako kluczowy czynnik decydujący o wydajności elektrochemicznej BDDE. Najczęściej stosowanymi metodami obróbki wstępnej BDDE są polerowanie mechaniczne, czyszczenie rozpuszczalnikiem oraz polaryzacja elektrochemiczna (aktywacja anodowa lub katodowa).[1]

Obiektem moich badań był regulator wzrostu roślin forchlorfenuron (CPPU), który jest syntetyczną cytokininą, pochodną difenylomocznika. CPPU wykazuje działanie synergistyczne wobec naturalnych auksyn w celu promowania podziału, wzrostu i różnicowania komórek roślinnych.[2]

W niniejszej pracy badano wpływ obróbki wstępnej powierzchni BDDE (polerowanie mechaniczne powierzchni na filcu w wodnej zawiesinie tlenku glinu i aktywację elektrochemiczną powierzchni poprzez zastosowanie wysokiego dodatniego (+2,4 V) lub ujemnego (–2,4 V) potencjału przez 300 s w 0,1 mol L^{-1} roztworze H_2SO_4) na woltamperometryczne oznaczanie CPPU. Lepsze parametry analityczne (szerszy zakres liniowości, niższe granice oznaczalności i wykrywalności, wyższą czułość) oznaczania CPPU uzyskano na anodowo aktywowanej BDDE. Otrzymane wyniki pokazały, że anodowa aktywacja powierzchni BDDE jest najskuteczniejszym sposobem zapobiegania negatywnym skutkom pasywacji powierzchni BDDE przez produkty utleniania CPPU.

Badania finansowane ze Studenckiego Grantu Badawczego Uniwersytetu Łódzkiego.

[1] N. Yang, S. Yu, J. V. MacPherson, Y. Einaga, H. Zhao, G. Zhao, G.M. Swain, X. Jiang, *Chem. Soc. Rev.*, **2019**, *48*, 157-204.
[2] L. Su, M. Wang, Y. Wang, R. Sharif, N. Ren, C. Qian, J. Xu, X. Chen, X. Qi, *Sci. Hortic.*, **2021**, *7*, 128.

Ocena skuteczności wykrywania zafałszowań oliwy z oliwek za pomocą chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas

Adrian Kusaj, Anna Kościk, Łukasz Haliński

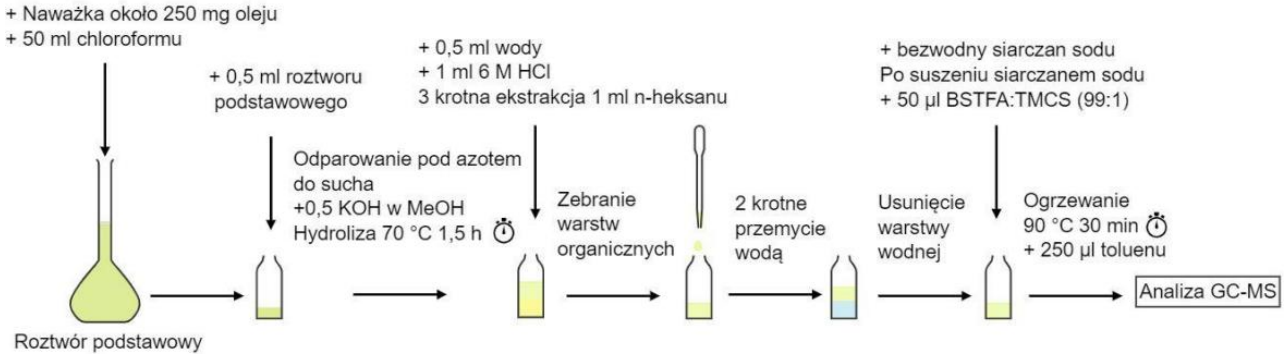
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

a.kusaj.824@studms.ug.edu.pl

Historia oliwek sięga tysiące lat wstecz. Roślina ta jest znana człowiekowi przez więcej niż 6000 lat.[1] Obecnie owoc ten produkuje się na obszarze 9,4 mln hektarów, prawie wyłącznie na terenach śródziemnomorskich.[1]

W dzisiejszych czasach zafałszowania żywności stanowią istoty problem, dlatego też określa się szereg norm jakie produkt żywnościowy musi spełniać, a także przeprowadza się badania takiej żywności różnymi metodami instrumentalnymi i sensorycznymi. Dla oliwy z oliwek normy te zostały dokładnie określone w Rozporządzeniu Komisji (EWG) Nr 2568/91.

W niniejszych badaniach określono przydatność techniki GC – MS w wykrywaniu zafałszowań oliwy *extra virgin* tańszym olejem rzepakowym. Przeprowadzono hydrolizę zasadową oleju rzepakowego, oliwy rafinowanej oraz dwóch oliw extra virgin (od różnych producentów). Jedną z oliw zafałszowano różnymi stężeniami oleju rzepakowego. Anality zostały poddane derywatyzacji w celu przeprowadzenia ich w łatwiejsze do oznaczenia pochodne. Dodatkowo dla każdego olejów wyznaczono liczbę nadtlenkową i liczbę kwasową, aby określić czy mogą być one użyte do badań. Analizę GC – MS prowadzono posługując się trybem pełnego skanowania oraz w trybie monitorowania wybranych jonów. W przypadku oliwy zafałszowanej olejem rzepakowym analiza w trybie pełnego skanowania umożliwiła wykrycie zmian w obrębie kwasów 16:0 i 18:2 wraz ze zwiększającym się stężeniem oleju rzepakowego w oliwie, a stosując analizę w trybie SIM wykryto kwas charakterystyczny dla oleju rzepakowego (22:1) przy 20% zafałszowaniu.



Schemat 1. Procedura postępowania z naważkami olejów.

[1] P. Vossen, *HortScience*, **2007**, *42(5)*, 1093-1100.

Reakcja Fischera-Tropscha – alternatywa dla magazynów wodorowych

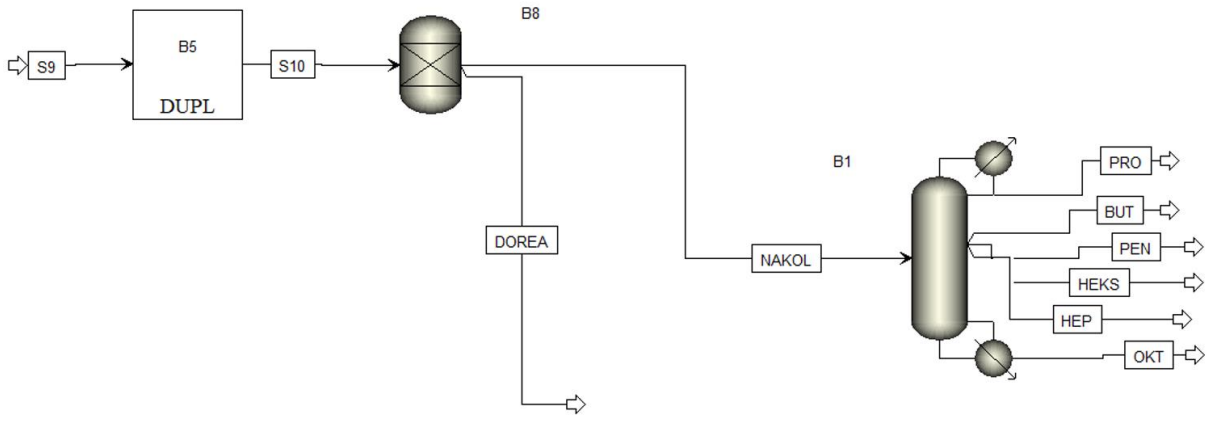
Michał Leński, Michał Józefiak

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, 50-372 Wrocław, ul. Norwida 4/6

246167@student.pwr.edu.pl

W obecnych czasach coraz większy nacisk kładzie się na stosowanie paneli fotowoltaicznych oraz elektrowni wiatrowych jako alternatywnych źródeł energii elektrycznej. Minusem tego typu rozwiązań jest brak utrzymania stałej mocy na przestrzeni dnia, miesiąca oraz roku.[1] Konieczne staje się zastosowanie tzw. magazynów energii. Najczęściej do tego celu używa się akumulatorów, które idealnie rozwiązują problem dobowych zmian przy produkcji prądu, lecz ze względu na swoje koszty i problemy ze stosunkowo krótkim cyklem życia, nie nadają się do stabilizacji rocznej.[2] W związku z powyższym pojawia się potrzeba zastosowania innego rodzaju magazynu energetycznego. Dobrym pomysłem okazuje się przemienienie energii elektrycznej w energię chemiczną. Obecnie do tego celu wykorzystuje się reakcję elektrolizy wody, a wyprodukowany wodór magazynuje się pod wysokim ciśnieniem. Jednakże okazuje się, że możliwe jest, aby jednocześnie syntezować związki organiczne z CO_2 znajdującego się w atmosferze, który stanowi duże zagrożenie dla klimatu. Do tego celu można stosować reakcje Fischera-Tropscha, Sabatiera oraz syntezę do metanolu.[3]

Celem badań jest opracowanie modelu procesowego, który posłuży do wykonania instalacji pilotażowej dla reakcji F-T. Głównym problemem okazuje się sposób rozdziału produktów, który jest kluczowy dla optymalizacji procesu. Przeanalizowano kilka możliwych sposobów uzyskania produktów o odpowiedniej czystości i wybrano te o najlepszych parametrach. Obliczenia wydajności procesu F-T wykonane zostały w programie „Matlab", natomiast symulacje rozdziału produktów w programie „Aspen Plus".



Schemat 1. Symulacja rozdziału produktów reakcji F-T w programie „Aspen Plus".

[1] Z. Gareiou, E. Drimili, E. Zervas, *Low Carbon Energy Technologies in Sustainable Energy Systems*, Academic Press, **2021**, 309-310.
[2] B. Knutel, A. Pierzyńska, M. Dębowski, P. Bukowski, A. Dyjakon, *Energies*, **2020**, *4023*, 1-9.
[3] G. Gharehpetian, M. Mousavi, *Distributed Generation Systems Design, Operation and Grid Integration*, Butterworth-Heinemann, **2017**, 333-368.

Synteza cząstek ZnO z wykorzystaniem metod zielonej chemii

Damian Makowski[1,2], *Mateusz Adam Baluk*[1,2], *Elżbieta Adamska*[1,3]

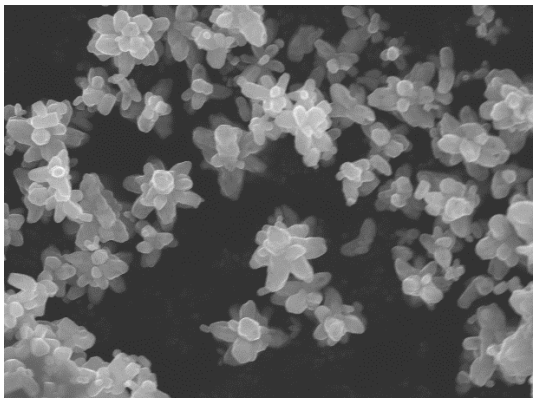
[1] Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików UG, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

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

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

makowskidamian123@gmail.com

Tlenek cynku jest materiałem krystalicznym, zwykle w postaci białego proszku. Jest nierozpuszczalny w wodzie i ma właściwości amfoteryczne. Charakteryzuje się bardzo wysoką stabilnością termiczną w temperaturze powyżej 1975 °C, posiada właściwości antybakteryjne oraz przeciwgrzybicze.[1] Tlenek cynku jest materiałem półprzewodnikowym, z przerwą energetyczną 3,3 eV.[2] Ze względu na swoje właściwości tlenek cynku jest materiałem szeroko stosowanym w wielu gałęziach przemysłu, takich jak przemysł kosmetyczny, gumowy (zwłaszcza w procesach wulkanizacji opon), farbiarski, medyczny, ceramiczny, a nawet jako dodatek paszowy stosowany w hodowli zwierząt i żywności, gdzie jest źródłem cynku.



Rys. 1. Zdjęcie SEM ZnO otrzymanego przez zastosowanie ekstraktu ze skórki z granatu

Ze względu na ogromne ilości ZnO wytwarzanego do wielu zastosowań, niezwykle ważne jest opracowanie takich metod syntezy tlenku cynku, które będą tanie i znacznie mniej szkodliwe dla środowiska.[3] Z pomocą przychodzą metody zielonej chemii, których różnorodność pozwala na otrzymywanie materiałów o różnych właściwościach, a wykorzystanie ekstraktów roślinnych sprawia, że mają one znacznie mniejszy wpływ na środowisko niż metody tradycyjne. W niniejszej pracy przeprowadzono syntezę ZnO oraz optymalizację procesu. Otrzymane materiały zbadano pod względem morfologii (obrazy ze skaningowego mikroskopu elektronowego), właściwości optycznych (absorbancja UV-Vis, spektroskopia Ramana, FTIR), właściwości hydrofilowych oraz aktywności fotokatalitycznej w reakcji fotodegradacji fenolu w fazie wodnej.

[1] F. Jones et al., *Energy & Fuels*, **2013**, *27(10),* 5663-5669.
[2] V. Srikant et al., Journal of Applied Physics**, 1998**, *83*, 5447-5451.
[3] C. Klingshirn, *ChemPhysChem*, **2007**, *8*, 78.

Analiza potencjalnej toksyczności nanodiamentów otrzymywanych metodą detonacyjną i ich stabilności w roztworach wodnych

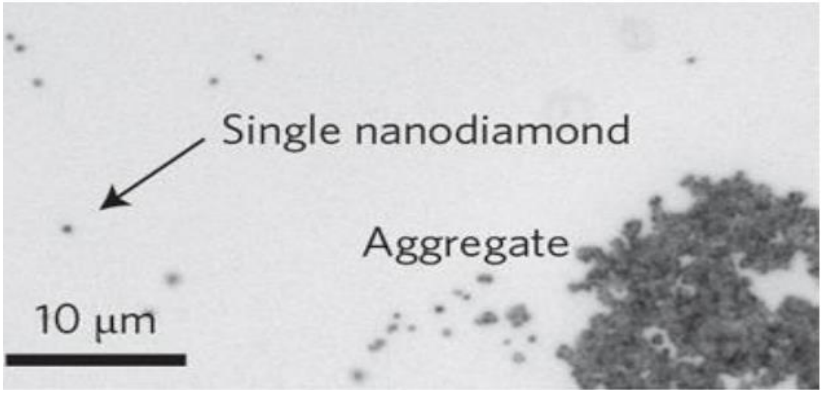
Anna Ornatowska

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Studenckie Koło Naukowe „NANO”
90-543 Łódź, ul. Żeromskiego 114

244624@edu.p.lodz.pl

Praca obejmuje przegląd literaturowy na temat nanocząstek węglowych oraz ich toksyczności[1,2,3]. W ramach pracy zbadano roztwory nanodiamentów (ND) w wodzie i buforowanej fosforanem soli fizjologicznej (PBS) o różnych stężeniach i liczbie cykli sonikowania pod kątem ich rozmiarów i stabilności, stosując metodę dynamicznego rozpraszania światła. Do badań biologicznych wybrano komórki ludzkiego śródbłonka oraz mysie fibroblasty, dla których przeprowadzono testy przeżywalności i cytotoksyczności.

Analiza wyników DLS wykazała, iż w roztworze PBS rozmiary ND osiągają wartości około 1000 nm niezależnie od liczby cykli sonikowania, natomiast w roztworach wodnych widoczne są różnice w rozmiarach, a najmniejsze nanocząstki otrzymano dla 30 cykli. Na podstawie badań biologicznych stwierdzono, że obecność ND wpływa na przeżywalność, obniżając ją oraz na cytotoksyczność, powodując zwiększenie jej wartości.



Rys. 1. Zdjęcie nanodiamentu zrobione z wykorzystaniem techniki wymuszonego antystokesowskiego rozpraszania Ramana.[4]

[1] N. Nunn, M. Torelli, G. McGuire, O. Shenderova, *Curr. Opin. Solid State Mater. Sci.*, **2017**, 1-9.
[2] S. Chauhan, N. Jain, U. Nagaich, *J Pharm Anal.*, **2020**, *10*, 1-12.
[3] M. Keremidarska, A. Ganeva, D. Mitev, T. Hikov, R. Presker, L. Pramatarova, N. Krasteva, *Biotechnol Biotechnol Equip.*, **2014**, *28*, 733-739.
[4] https://www.chemistryworld.com/news/nanodiamonds-add-some-sparkle-to-imaging/7847.article

Właściwości spektroskopowe antrachinonowych pochodnych di- i triaza-12-korony-4 z wybranymi jonami metali

Agata Smułka, *Dorota Zarzeczańska*

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

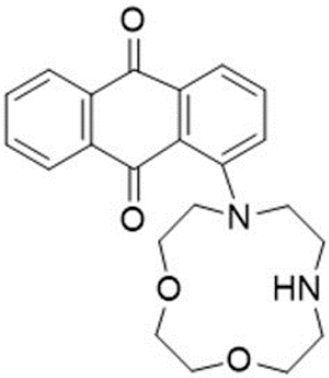
a.smulka.359@studms.ug.edu.pl

Chromojonofory to związki zdolne do kompleksowania jonów metali, czego efektem są zmiany w charakterystyce spektralnej.

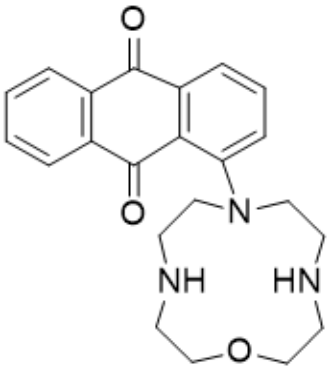
W swojej strukturze zawierają ugrupowanie odpowiedzialne za wiązanie jonu metalu. Najczęściej stosowane do tego są etery koronowe. Dzięki swojej specyficznej budowie tworzą wnękę makrocykliczną bogatą w elektrony, do której wpasowują się anality. Zazwyczaj składają się z atomów węgla oraz atomów tlenu tworzących cykliczną strukturę. Czasami atomy tlenu są zastępowane innymi elektronodonorowymi atomami takimi jak azot, co zmienia specyfikę oddziaływania z jonami metali. Zasadowy charter połączeń aminowych powoduje, że tego typu ligandy są wrażliwe na środowisko reakcji i odziaływanie z protonem.[1]

Drugą składową chromojonofora jest część odpowiedzialna za sygnalizację zachodzącej reakcji, czyli chromofor. Często jako ugrupowania sygnalizujące wykorzystuje się chinony. Ich interesującym przedstawicielem jest antrachinon, który poza specyficznym widmem absorbcji posiada charakterystyczną barwę zmieniającą się w momencie zajścia reakcji. Dzięki temu możliwe jest śledzenie przebiegu kompleksowania gołym okiem.[2]

Przedstawiamy wyniki badań dwóch antrachinonowych pochodnych korony 12C4 zawierającej dwa lub trzy atomy azotu, w których jonofor połączony jest z chromoforem bezpośrednio poprzez azot aminowy. Aby ocenić zdolności kompleksotwórcze potencjalnych chemosensorów porównano ich efekty spektralne w acetonitrylu, z dodatkiem mocnego kwasu oraz w obecności wybranych jonów metali.



AQAA12C4



AQA$_3$12C4

Rys. 1. Struktury pochodnych antrachinonowych aza-12-korona-4.

[1] S. Ramotowska, I. Dąbkowska, D. Zarzeczańska, *Dyes and Pigments.,* **2022**, 197, 109891.
[2] P. Niedziałkowski, E. Czaczyk, J. Jarosz, A. Wcisło, W. Białobrzeska, J. Wietrzyk, T. Ossowski, *J. Mol. Struc.,* **2019**, 1175, 488-495.

Próby syntezy czwartorzędowych soli amoniowych na bazie wybranych D-glikono-1,4-laktonów

Anna Sosnowska[1,2], *Janusz Madaj*[1], *Barbara Dmochowska*[1]

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

[2] Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

a.sosnowska.413@studms.ug.edu.pl

Czwartorzędowe sole amoniowe, QAS (ang. *quaternary ammonium salts*) to obszerna grupa związków organicznych powszechnie stosowanych, m.in. jako surfaktanty, konserwanty i środki biobójcze. To ostatnie zastosowanie było szczególnie zauważalne w dobie pandemii COVID-19, gdzie QSA służyły jako preparaty dezynfekujące w obiektach użyteczności publicznej, ośrodkach medycznych i gospodarstwach domowych.

QSA najczęściej syntezowane na bazie surowców petrochemicznych charakteryzują się m.in. wysoką toksycznością i niewielką biodegradowalnością, co niesie za sobą szereg konsekwencji. Poprawa tych parametrów, a także wzrost biokompatybilności, rozpuszczalności w wodzie czy możliwości ponownego zastosowania tych związków jest możliwy dzięki produkcji surfaktantów na bazie cukrów i ich pochodnych.[1,2] Dostępne źródła literaturowe donoszą o czwartorzędowych solach amoniowych na bazie D-glukono-1,5-laktonu jako obiecujących, przyjaznych dla środowiska produktach dezynfekujących.[1]

Celem mojej pracy badawczej była synteza czwartorzędowych soli amoniowych, w których bazę stanowiły glikonolaktony: D-ksylono-1,4-lakton, będący jednym z produktów enzymatycznego utleniania D-ksylozy oraz D-liksono-1,4-lakton, używany jako prekursor wielu związków chemicznych o potwierdzonym działaniu biologicznym.[3]

Rys. 1. Wzory strukturalne D-ksylono-1,4-laktonu (**1**) oraz D-liksono-1,4-laktonu (**2**).

[1] Z. Lifei, S. Xiufang, Z. Erzhunang, G. Chuangji, G. Haocheng, W. Hui, L. Zhenmin, Z. Tieming, *Molecules*, **2022**, *27(7)*, 1-23.

[2] P. Foley, A. Kermanshahi, E.S. Beach, J.B. Zimmerman, ***Chem. Soc. Rev.***, **2012**, ***41,*** 1499-1518.

[3] Y. Wang, G.W.J. Fleet, R. Storer, P.L. Myers, C.J. Wallis, O. Doherty, D.J. Watkin, K. Vogt, D.R. Witty, F.X. Wilson, J.M. Peach, *Tetrahedron: Asymmetry*, **1990**, *1(8),*527-530.

Fluorescencja związków chemicznych obecnych w olejach roślinnych

Anna Kościk

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

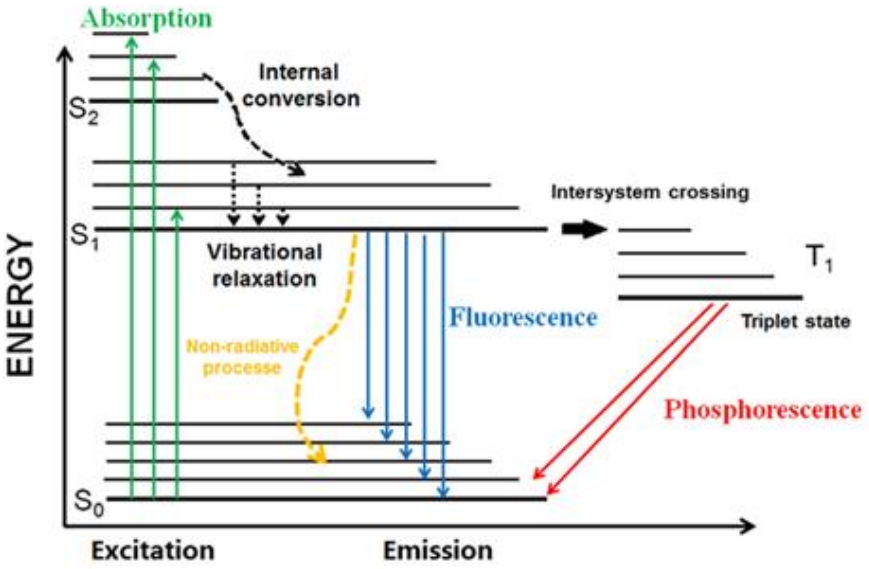
a.koscik.847@studms.ug.edu.pl

Niektóre cząsteczki związków chemicznych pochodzenia naturalnego zdolne są do zaabsorbowania ściśle określonego kwantu promieniowania elektromagnetycznego, a następnie przejścia do singletowego stanu wzbudzonego S_1 bądź wyższego. Fluorescencja to zjawisko emitowania promieniowania w wyniku powrotu cząsteczek do singletowego stanu podstawowego S_0.[1] Przejścia energetyczne (oscylacyjne i elektronowe) obrazuje diagram Jabłońskiego przedstawiony na rysunku 1.

Techniki spektroskopowe wykorzystujące fluorescencję znajdują zastosowanie w analizach ilościowych oraz jakościowych olejów roślinnych – takich jak oliwa z oliwek *extra virgin*.[2] Celem tego typu badań jest wykrywanie zafałszowań oliwy bądź ocena jakości oleju.

Oleje roślinne różnią się profilem kwasów tłuszczowych,[3] a głównym składnikiem tłuszczów roślinnych są triacyloglicerole.

Przed przystąpieniem do analizy spektrofluorymetrycznej olejów roślinnych trzeba określić jakie grupy związków wykazują właściwości spektroskopowe. Przykładami głównych substancji fluoryzujących w olejach są tokoferole, fenole, chlorofile oraz dodatkowo produkty utleniania tłuszczu.[4] Każdy z tych związków emituje promieniowanie w innym zakresie długości fali. Wynikiem pomiarów spektrofluorymetrycznych są widma emisyjne, wzbudzeniowe lub synchroniczne.



Rys. 1. Diagram Jabłońskiego.

[1] W. Szczepaniak, *Metody instrumentalne w analizie chemicznej*, Warszawa, **2004**, 100-103.
[2] A. Dankowska, M. Malecka, *Nauki Inż Technol*, **2011**, *3,* 29-46.
[3] J. Rutkowska, A. Antoniewska, D. Baranowski, E. Rasińska, *Bromat Chem Toksykol*, **2016**, *3*, 385-389.
[4] A. Dankowska, M. Małecka, W. Kowalewski, *Żywn Nauka Technol Jakość*, **2013**, *2(87)*, 106-115.

Bioinżynierowany jedwab pajęczy – inspirowany naturą materiał o wielkim potencjale

Daria Łada

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

daria.lada@vp.pl

Liczne gatunki stawonogów, na drodze milionów lat ewolucji, nabyły zdolność wytwarzania jedwabnych włókien, stanowiących biopolimery białkowe, zbudowane głównie ze specyficznych białek - spidroin. Niezaprzeczalnie najliczniejszą grupę wśród nich stanowią pajęczaki, z których wybrane gatunki są zdolne do wytwarzania kilku rodzajów jedwabiu o odmiennych właściwościach mechanicznych.[1] Wytrzymałość, rozciągliwość i wiązkość naturalnych włókien przewyższają właściwości wielu materiałów syntetycznych produkowanych na masową skalę. Istotne są również wysoka biokompatybilność i biodegradowalność nici. Jedwab pajęczy stanowi więc niezwykle atrakcyjny surowiec o potencjalnym zastosowaniu zarówno w przemyśle tekstylnym, jak i w medycynie do produkcji lekkich i wytrzymałych inteligentnych biomateriałów.[2,3,4]

Poznanie budowy anatomicznej oraz mechanizmów działania gruczołów przędnych, w połączeniu z analizami biochemicznymi i mechanicznymi włókien, zaowocowały powstaniem technologii wytwarzania jedwabi na skalę przemysłową. Jednym z głównych kierunków badawczych jest produkcja rekombinowanych spidroin poprzez ekspresję kodujących ją genów w transgenicznych komórkach bakterii, drożdży, owadów i ssaków.[5]

Bioinżynierowany jedwab może przyjąć różnorodne formy morfologiczne i nie ogranicza się do postaci włókien, przędz i tkanin. Biomateriałom można nadać formę filmów, rusztowań, hydrożeli, kapsułek oraz mikrosfer.[2,6] Przy zastosowaniu odpowiedniej technologii możliwe jest wytwarzanie implantów, sztucznych kości, więzadeł i ścięgien, a także trójwymiarowych rusztowań do wzrostu komórek oraz nośników leków[3,7,8]. Potencjalność wprowadzania kolejnych modyfikacji strukturalnych i funkcjonalnych stwarza ogromne możliwości i zachęca do kolejnych badań w tym obszarze.

---

[1] A. Danielewska, B. Wrzyszcz, *Biomedycyna i zagadnienia pokrewne. Tom 1*, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin, **2019**, 7-16.
[2] L. Eisoldt, A. Smith, T. Scheibel, *Mater Today*, **2011**, *14(3)*, 80-86.
[3] J.G. Hardy, L.M. Römer, T.R. Scheibel, *Polymer*, **2008**, *49(20)*, 4309-4327.
[4] P. Gould, *Mater Today,* **2002**, *5(12),* 42-47.
[5] D.R. Whittall, K.V. Baker, R. Breitling, E. Takano, *Trends Biotechnol*, **2021**, *39(6)*, 560-573.
[6] Z. Xu, W. Gao, H. Bai, *iScience*, **2022**, *25 (3),* 103940.
[7] S. Kumari, G. Lang, E. DeSimone, C. Spengler, V.T. Trossmann, S. Lücker, M. Hudel, K. Jacobs, N. Krämer, T. Scheibel, *Mater Today,* **2020**, *41*, 21-33.
[8] T.U. Esser, V.T. Trossmann, S. Lentz, F.B. Engel, T. Scheibel, *Mater Today BIO*, **2021**, *11*, 100114.

Microtox – wpływ testów toksyczności na poprawę jakości środowiska życia człowieka

Justyna Łęcka, Dominik Szczukocki

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

justyna.lecka2@edu.uni.lodz.pl

Skażenie środowiska stanowi niewątpliwie poważny problem dla naszego ekosystemu. Wraz z rozwojem technologii i zwiększaniem się ludzkich potrzeb wzrasta ilość produkowanych zanieczyszczeń środowiskowych. Niestety, z ekonomicznego punktu widzenia możliwości ich identyfikacji oraz usuwania nie są wystarczające. Przekłada się to na obniżenie jakości naszego życia, prowadząc do rozwoju chorób środowiskowych i cywilizacyjnych. Pomimo prężnie rozwijającej się medycyny, która stara się sprostać wyzwaniom współczesnego świata, właściwym środkiem prewencyjnym jest zatrzymanie bądź ograniczanie zachodzących procesów degradacji środowiska. Zmieniające się warunki wymuszają poszukiwanie nowych, szybkich technik, konkurencyjnych do zaawansowanych technik analitycznych, które przy zachowaniu wysokiej jakości analizy nie będą stanowiły dużego obciążenia finansowego, a jednocześnie mogą przyczynić się do poprawy jakości naszego środowiska życia.

W obecnie panujących warunkach klimatycznych mamy do czynienia ze zmniejszającymi się zasobami wody, w szczególności zdatnej do picia. System Microtox umożliwia ocenę czystości wód oraz gleby, co pozwoli nam na rozsądne gospodarowanie tymi zasobami i przyczyni się do eliminacji zidentyfikowanych zanieczyszczeń. System ten pozwala również na kontrolę czystości preparatów farmaceutycznych, co jest szczególnie istotne. Microtox wyróżnia się na tle innych technik niską kosztochłonnością i szybkością analizy. Ponadto, w przeciwieństwie do innych metod analitycznych, pomiar toksyczności w systemie Microtox identyfikuje również obecność innych toksyn i mierzy interakcje między tymi związkami wykorzystując bioindykację. Praca na żywych, prostych organizmach otwiera wiele możliwości, a ich dokładne poznanie może stanowić początek do ich szerszego wykorzystania.

Urban-Mining, sposób na odzysk materiałów krytycznych

Kacper Nürnberg

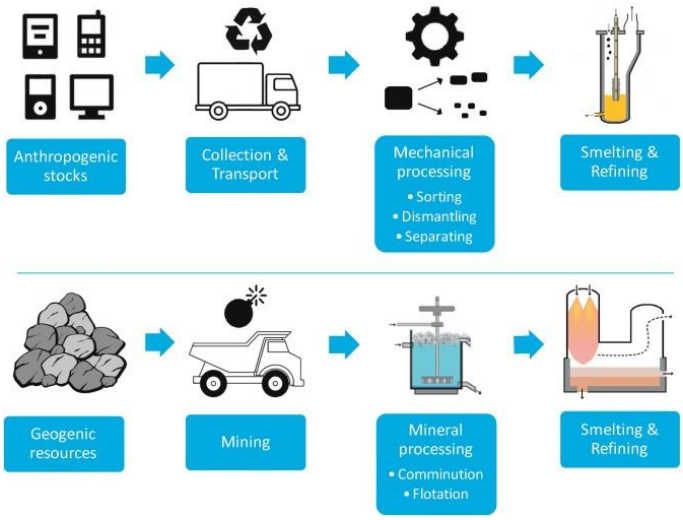
Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny,
50-370 Wrocław, Wybrzeże Wyspiańskiego 27

kacper.nurnberg@gmail.com

Obecnie nowe technologie wymagają dużych ilości bardzo zróżnicowanych surowców do produkcji. Jest to szczególnie widoczne przy takich branżach jak elektronika użytkowa, baterie litowo-jonowe i produktach jak magnesy neodymowe. Obecnie większość zapotrzebowania jest realizowana z bieżącego, pierwotnego wydobycia pierwiastków z ziemi. Takie podejście i towarzyszące mu procesy metalurgiczne niestety bardzo często są źródłem wielu zanieczyszczeń,[1] jak np. przedostawania się silnych kwasów nieorganicznych do gleby w trakcie ługowania skały płonnej.

Dodatkowo, wiele ze zużytych przedmiotów zawierających takie metale, rzadko jest poddawane recyklingowi, jak w przypadku magnesów neodymowych których stopień recyklingu wynosi zaledwie 1%.[2] Odpowiedzią na zwiększone zapotrzebowanie, może być proces urban-miningu.

Jest to idea wykorzystania istniejących odpadów zawierających rzadkie metale i inne cenne materiały, w miejsce minerałów bogatych w te pierwiastki. Głównym celem jest znalezienie metod pozwalających na jak najlepszy odzysk materiału, przy jak najmniejszej zmianie sposobu prowadzenia procesu. Takie podejście może przynieść wiele pozytywnych aspektów jak zmniejszenie ilości odpadów i zmniejszenie wpływu na środowisko, ale także dać dostęp do materiałów krytycznych których złoża są kontrolowane przez pojedyncze państwa.[3]



Rys. 1. Porównanie procesu wykorzystującego Urban-mining z tradycyjnym wydobyciem minerałów.[4]

[1] E. Karal, M.A. Kucuker, B. Demirel, N.K. Copty, and K. Kuchta, *J. Clean. Prod.*, **2021**, *288*, 125087.
[2] A. Filippas, G. Sempros, and C. Sarafidis, Mater. Today Proc., **2021**, *37*, pp. 4058-4063.
[3] European Commission, *Study on the Eu's list of Critical Raw Materials*. **2020**.
[4] K. Avarmaa, L. Klemettinen, H. O'Brien, P. Taskinen, *Min. Eng.*, **2019**, *133*, 95-102.

„Erytrocytowe” heterokompozyty o wysokiej aktywności fotokatalityczej

Mateusz Adam Baluk[1,4], Paweł Mazierski[1], Aleksandra Pieczyńska[1], Tomasz Klimczuk[2], Grzegorz Trykowski[3], Adriana Zaleska-Medynska[1]

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

[2] Uczelnie Fahrenheita, Politechnika Gdańska, Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12

[3] Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, 87-100 Toruń, ul. Gagarina 7

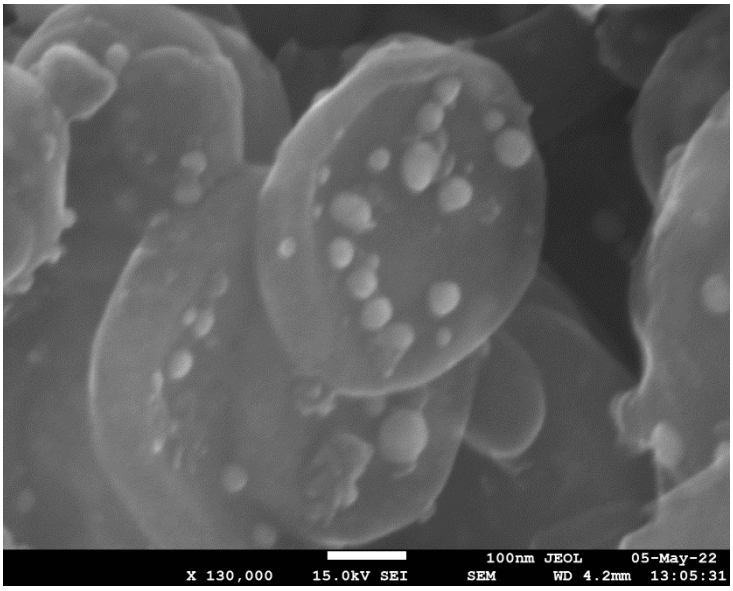
[4] Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

mateusz.baluk@phdstud.ug.edu.pl

Szkielety metaloorganiczne (MOFs) to materiały porowate zbudowane z drugorzędowych jednostek budulcowych i połączonych między sobą linkerami organicznymi. MOFs wykazują wysoką sorpcyjność względem wielu gazów, rozpuszczalników, zanieczyszczeń i jonów soli. Materiały są wykorzystywane jako sorbenty, katalizatory i coraz częściej jako fotokatalizatory wielu reakcji chemicznych. Jednym z materiałów porowatych, który wykazuje właściwości fotokatalityczne jest NH_2-MIL-125 (Ti) – szkielet metaloorganiczny powstały w skutek reakcji kwasu 2-aminotereftalowego oraz soli tytanu (najczęściej TBOT lub TPOT). MOFs jako samotne indywidua najczęściej wykazują słabą efektywność w reakcjach fotokatalitycznych, dlatego tworzy się kompozyty klasycznych półprzewodników z MOFs. W takim heterokompozycie szkielety metaloorganiczne mogą pełnić funkcję kokatalizatora, fotokatalizatora wzbudzanego promieniowaniem z zakresu widzialnego lub przechwytywania ładunków.

Przedstawione badania obejmują utworzenie nowego typu heterostruktur złożonych z MOFs oraz TiO_2 i nanocząstek metali szlachetnych oraz ich odpowiedników strukturalnych w postaci cząstek TiO_2 powstałych przez wygrzanie hybrydowego materiału. Wszystkie otrzymane próbki wykazują morfologię zbliżoną do erytrocytów oraz wysoką aktywność fotokatalityczną pod wpływem promieniowania UV-Vis.

.



Rys. 1. Zdjęcie wykonane za pomocą SEM cząstek NH_2MIL125 (Ti)/TiO_2/Ag.

Rozmieszczenie izotopów Po-210 w osadach dennych południowego Bałtyku

Klaudia Block-Łaszewska, Dagmara Strumińska-Parulska

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

klaudia.block@phdstud.ug.edu.pl

Jednym z najważniejszych aspektów radiochemii i ochrony radiologicznej jest oszacowanie zawartości pierwiastków promieniotwórczych w środowisku przyrodniczym oraz badanie ich wpływu na organizmy żywe. Zarówno naturalne, jak i sztuczne radionuklidy obecne w środowisku przyrodniczym są akumulowane przez rośliny i zwierzęta, a osady denne są środowiskiem życia licznej grupy organizmów, dlatego ich struktura geologiczna oraz skład chemiczny oddziałują w znacznym stopniu na warunki występujące w ekosystemie morskim. Jednak przede wszystkim, znajomość zawartości i rozmieszczenia radionuklidów w morzu dostarcza wielu informacji o procesach zachodzących w tym środowisku oraz jego stanie radioekologicznym.

Głównym źródłem Po-210 w środowisku morskim jest opadający z atmosfery Pb-210. Niewielkie ilości Po-210 i Pb-210 powstają in situ w wyniku rozpadu promieniotwórczego Ra-226, który występuje w wodzie morskiej.

Przedmiotem badań było oznaczanie stężenia aktywności naturalnie występującego Po-210 w osadach południowego Bałtyku, a także poznanie zmian wartości stężenia aktywności izotopów Po-210 w osadach dennych Bałtyku Południowego wraz ze wzrostem ich głębokości.

Próbki osadów dennych pobrano z Głębi Gdańskiej oraz Głębi Gotlandzkiej podczas rejsu r/v „Oceania". Uzyskane wyniki wykazały, iż stężenia badanych izotopów różnią się w zależności od miejsca ich pobrania oraz głębokości rdzenia. Stężenie Po-210 w próbkach osadów z rejonu Głębi Gdańskiej mieściły się w zakresie od 14,1 do 304 mBq/g s.m. W osadach dennych pochodzących z rejonu Głębi Gotlandzkiej stężenie Po-210 wynosi od 10,4 do 115 mBq/g s.m., natomiast w przypadku Głębi Bornholmskiej oscylowało w granicach od 7,5 do 246 mBq/g s.m. Uśredniając próbki z całego rdzenia osadu najwyższe stężenie aktywności Po-210 uzyskano z osadu pochodzącego z Głębi Gdańskiej, zaś najniższe z Głębi Gotlandzkiej.

Badania zostały sfinansowane w ramach projektu Badań Młodych Naukowców nr 539-T030-B878-21.

Derywatyzacja aminokwasów za pomocą BPI oraz oznaczenie ilości związków przeciwutleniających i aminokwasów w ekstrakcie z *Salix Alba*, *Urtica Dioica* oraz *Equisetum Arvense*

Julia Frelik, Anna Kmieciak

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii, 87-100 Toruń, ul. Jurija Gagarina 7

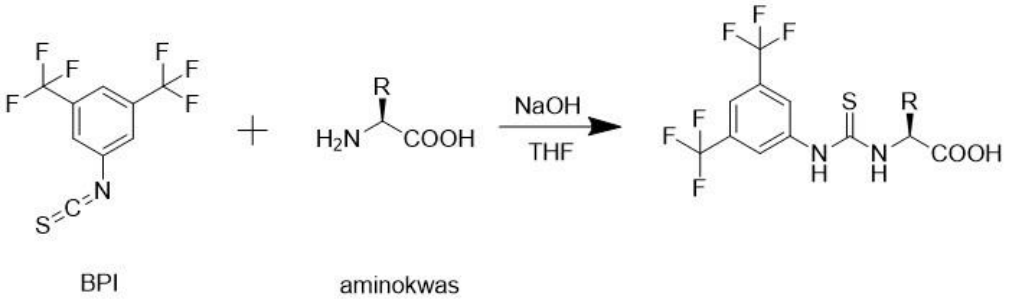
juliafrelik@interia.pl

Ze względu na korzystne działanie kosmetyczne jak i farmaceutyczne, do badań wybrano *Salix alba*. Ekstrakt z *Salix alba* jest bogatym źródłem antyoksydantów.[1] Posiada liczne kwasy fenolowe, flawonole, procyjanidyny.[2] *Urtica Dioica* oraz *Equisetum Arvense* także posiadają zdolności antyoksydacyjne, ale znacznie mniejsze niż *Salix alba*.

Celem prowadzonych badań było opracowanie metody syntezy wzorców chromatograficznych pochodnych wybranych aminokwasów z BPI oraz oznaczenie ich w pozyskanych różnymi metodami ekstraktach roślinnych. Ponadto dla uzyskanych ekstraktów oznaczano aktywność przeciwutleniającą i zawartość związków fenolowych.

W surowcach pochodzenia roślinnego można znaleźć związki przeciwutleniające oraz aminokwasy. Do analizy ekstraktu badanego surowca można wykorzystać metody analityczne. Metody, które zostały wykorzystane w badaniach to metoda CUPRACA oraz metoda Folina-Ciocalteau. Metody te kolejno polegają na oznaczeniu aktywności przeciwutleniającej oraz całkowitej zawartości związków fenolowych w analizowanych próbkach.

Derywatyzacja jest to proces, w wyniku którego otrzymuje się związki o korzystniejszych cechach fizykochemicznych danego związku. W przypadku aminokwasów przekształca się je w odpowiednie pochodne, których możliwa jest analiza za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) z zastosowaniem detektora spektrofotometrycznego. W prezentowanych badaniach do oznaczenia aminokwasów wybrano ich pochodne uzyskane po reakcji z izotiocyjanianem-3,5-bis(trifluorometylo)fenylu. Cały proces zachodził pod ściśle określonymi warunkami oraz był taki sam dla wszystkich próbek.



Schemat 1. Schemat procesu derywatyzacji aminokwasów wykorzystany w badaniach.

[1] K. Tyśkiewicz, M. Konkol, R. Kowalski, E. Rój, K. Warmiński, M. Krzyżaniak, Ł. Gil, M.J. Stolarski, *Trees: Structure and Function*, **2019**, *33*, 1235-1263.

[2] E. Piątczak, M. Dybowska, E. Płuciennik, K. Kośla, J. Kolniak-Ostek, U. Kalinowska-Lis, *Biomolecules* **2020**, *10*, 12-13.

Izolowanie triklosanu oraz jego metabolitu w próbkach biologicznych

Karolina Gembicka[1,2], *Renata Gadzała-Kopciuch*[1,2], *Bogusław Buszewski*[1]

[1] Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Katedra Chemii Środowiska i Bioanalityki, Wydział Chemii, 87-100 Toruń, ul. Jurija Gagarina 7

[2] Interdyscyplinarne Centrum Nowych Technologii, 87-100 Toruń, ul. Wileńska 4

gembicka1@gmail.com

Powszechne stosowanie triklosanu w produktach użytku codziennego przyczyniło się do wzrostu występowania tego związku w środowisku oraz organizmach żywych, do których przedostaje się na drodze oczyszczalni ścieków. Do organizmu człowieka trafia głównie drogą dermalną poprzez stosowanie kosmetyków zawierających w swoim składzie TCS, drogą pokarmową spożywając pokarmy z zawartością TCS. Triklosan (5-chloro-2-(2,4-dichlorofenoksy)fenol) jest związkiem pożądanym w przemyśle ze względu na swoje właściwości bakteriobójcze oraz przeciwgrzybiczne. Jego metabolitem, który występuje w środowisku w wyższych stężeniach a także odznacza się większą trwałością biologiczną jest metylotriklosan.[1]

Struktura chemiczna triklosanu zbliżona jest do estrogenów niesteroidowych, co wskazuje na możliwość zaburzenia gospodarki hormonalnej organizmów. Związek ten usuwany jest z organizmu człowieka najczęściej wraz z moczem w ciągu 24 h od chwili zaabsorbowania dawki. Coraz więcej badań ukazuje jednak, że pozostałości tego związku są wykrywane w osoczu, mleku matki, tkance tłuszczowej, wątrobie, a także śladowe ilości w mózgu.[2] Nadrzędnym celem pracy było wyizolowanie triklosanu oraz jego metabolitu metylotriklosanu z materiału biologicznego w postaci moczu.

Opracowano odpowiednie warunki ekstrakcji ciecz-ciecz oraz ekstrakcji do fazy stałej przy użyciu kolumienek o różnym wypełnieniu w celu uzyskania jak najlepszego wyniku odzysku badanych analitów. Analizę jakościową oraz ilościową przeprowadzono przy pomocy ultrawysokosprawnej chromatografii cieczowej z detektorem spektrofotometrycznym, co umożliwia identyfikację wybranych analitów na bardzo niskim poziomie stężeń (72 ng/ml TCS i 42 ng/ml MTCS), co pozwoli oznaczyć stężenie TCS oraz MTCS w próbkach biologicznych oraz zweryfikować zależność występowania tych związków w organizmie a zmianami hormonalnymi wywołującymi stany chorobowe.

[1] L.W.B. Olaniyan, N. Mkwetshana, A.I. Okoh, *SpringerPlus*, **2016**, *5*, 1639.
[2] G.J. Maranata, N.O. Surya, A. Nur Hasanah, *Heliyon*, **2021**, 7, e05934.

Fotokatalityczna aktywacja rodników siarczanowych z wykorzystaniem bromków bizmutylu jako potencjalny proces degradacji ifosfamidu

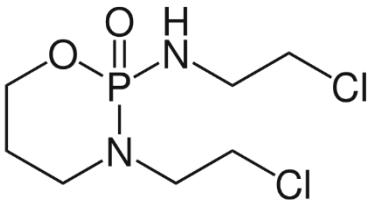
Aneta Kohnke, Patrycja Wilczewska, Ewa M. Siedlecka, Aleksandra Bielicka-Giełdoń

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

kohnkeaneta@gmail.com

Choroby nowotworowe są jednym z najpoważniejszych problemów w Polsce oraz na świecie. Liczba pacjentów onkologicznych ciągle wzrasta. Leki cytostatyczne są wykorzystywane w terapii przeciwnowotworowej oraz opiece paliatywnej pacjentów oraz wykazują one dużą aktywność biologiczną, dodatkowo są wysoce cytotoksyczne, mutagenne oraz kancerogenne. Są to substancje trudno biodegradowalne, usuwane w nieznacznym stopniu przez konwencjonalne oczyszczalnie ścieków przez co dostają się do środowiska wodnego bezpośrednio poprzez ścieki szpitalne i komunalne. Jedną z substancji, która zostaje wykorzystywana w terapii przeciwnowotworowej jest ifosfamid.[1]

Ifosfamid jest organicznym związkiem chemicznym, posiada postać białego proszku o właściwościach higroskopijnych. In vitro jest nieaktywny, jednak w wątrobie z udziałem enzymów mikrosomalnych dochodzi do jego aktywacji, jego wzór strukturalny został przedstawiony na rysunku 1.



Rys. 1. Wzór strukturalny ifosfamidu.

Reakcje, które wykorzystują rodniki siarczanowe $SO_4^{\bullet-}$ są coraz częściej badane pod kątem ich wykorzystania w oczyszczaniu środowiska wodnego. Ważnym aspektem zastosowania rodników siarczanowych są efektywne sposoby ich aktywacji (termiczne, fotochemiczne, fotokatalityczne, elektrochemiczne), tak żeby zoptymalizować procesy usuwania określonych zanieczyszczeń, zwłaszcza tych niepodatnych na biodegradację.

Fotokataliza heterogeniczna jest przykładem technologii, która jest przyjazna dla środowiska oraz pozwalająca na degradację związków trudno biodegradowalnych za pomocą procesów utleniania i redukcji. Fotokatalizatory syntezowane na bazie bromków bizmutylu wzbudzają największe zainteresowanie ze względu na swoją wyjątkową budowę oraz właściwości.[2]

W pracy zaprezentowano wyniki badań nad aktywnością fotokatalityczną bromków bizmutylu, które zostały zsyntezowane z udziałem pirydynowych cieczy jonowych, imidazoliowej cieczy jonowej bądź soli nieorganicznej bromku potasu, które stanowiły źródło atomów bromu. Dodatkowo były modyfikowane różnymi rodzajami wielościennych nanorurek węglowych w ilości 2,5 wag%. Dodatkowo zweryfikowano potencjalnie synergiczny efekt połączenia dwóch procesów: fotokatalizy oraz utleniania rodnikami siarczanowymi $SO_4^{\bullet-}$. Efektywność zaproponowanych procesów badano w degradacji leku przeciwnowotworowego jakim był ifosfamid (IF).

[1] L.W. Matzek, K.E. Carte, *Chemosphere*, **2016**, *151*, 178-188.
[2] A. Bielicka-Giełdoń et al., *Separation and Purification Technology*, **2019**, *217*, 164-173.

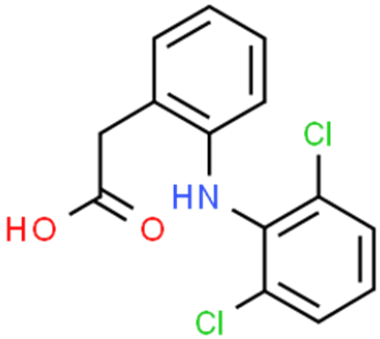
Wpływ ocieplenia klimatu i zakwaszenia środowiska wodnego na toksyczność diklofenaku względem skorupiaków *Daphnia magna*

Simona Kołek, Katarzyna Bethke, Magda Caban

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

s.kolek.463@studms.ug.edu.pl

Farmaceutyki uznawane są za nowopojawiające się zanieczyszczenia środowiska, wykrywane są m.in. w wodach powierzchniowych, glebach, czy osadach. Powodem wzrostu wykrywalności farmaceutyków w środowisku jest ich nadmierna konsumpcja i niewłaściwa utylizacja. Główne drogi przedostawania się farmaceutyków do środowiska naturalnego to ścieki komunalne, szpitalne, wysypiska śmieci, czy hodowla zwierząt[1]. Prócz obecności farmaceutyków w środowisku naturalnym, globalnym problemem jest również ocieplenie klimatu i jego skutki. Okazuje się, że wzrost temperatury i spadek pH wód naturalnych, które obecnie są obserwowane na świecie, mogą bezpośrednio wpływać na toksyczność farmaceutyków. W przedstawionej pracy zbadano wpływ obniżonego pH, podwyższonej temperatury oraz połączonych stresorów na ekotoksyczność diklofenaku względem *Daphnia magna*. Przeprowadzono testy toksyczności ostrej według procedury OECD 202. Do analizy stężeń diklofenaku oraz zbadania jego stabilności w medium wykorzystano technikę HPLC/DAD. Uzyskane wyniki pozwoliły na wyznaczenie parametrów EC_{50} - stężenia diklofenaku, pod wpływem którego połowa badanych rozwielitek uległa immobilizacji. Wykazano, że podwyższona temperatura i obniżone pH znacząco wpłynęły na toksyczność diklofenaku.



Schemat 1. Struktura chemiczna diklofenaku.[2]

[1] B.F. da Silva, A. Jelic, R. López-Serna, A.A. Mozeto, M. Petrovic, D. Barceló, *Chemosphere*, **2011**, *85(8)*, 1331-1339. doi: 10.1016/j.chemosphere.2011.07.051.
[2] Chemspider.com, dostęp: 31.05.2022 r.

Hydroliza enzymatyczna jako nowa metoda aktywacji elektrod (CB-PLA) drukowanych w technologii 3D

Adrian Koterwa[1], Iwona Kaczmarzyk[2], Mateusz Cieślik[3], Amanda Kulpa-Koterwa[1], Robert Bogdanowcz[2], Jacek Ryl[3], Paweł Niedziałkowski[1]

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

[2] Politechnika Gdańska, Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki, 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12

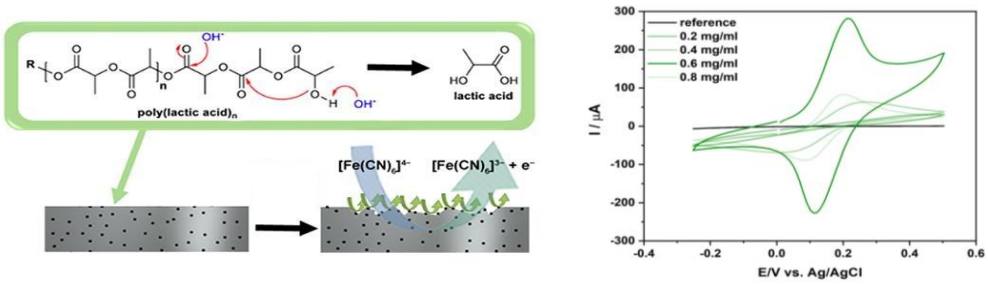
[3] Politechnika Gdańska, Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej, 80-233 Gdańsk, ul. Narutowicza 11/12

adrian.koterwa@phdstud.ug.edu.pl

Technologia druku 3D, zaczyna odgrywać bezprecedensową rolę w opracowywaniu wielu zastosowań dla produktów przemysłowych lub spersonalizowanych, ze względu na niski koszt, łatwy w użyciu interfejs i oprogramowanie graficzne.

Kwas polimlekowy (PLA) jest jednym z najczęściej używanych filamentów do druku 3D. Ten materiał jest biodegradowalny i nietoksyczny. Do uzyskania kontaktu elektrycznego stosuje się wypełniacze o wysokiej przewodności, takie jak grafen, sadza (CB) i nanorurki węglowe (CNT), rozproszone w termoplastycznej matrycy polimerowej. Rozwój technologii druku i powszechnie dostępnych włókien przewodzących umożliwia wytwarzanie nowych materiałów elektrodowych. Wśród różnych dostępnych materiałów przewodzących jednym z najpopularniejszych jest przewodzący kompozyt sadza/PLA (CB-PLA). Cząstki węgla przewodzącego w CB są chemicznie związane i tworzą aglomeraty w wyniku słabych oddziaływań Van der Waalsa. Z badań literaturowych wynika, że matryca polimerowa usuwana była poprzez zanurzenie w dimetyloformamidzie (DMF), obróbkę elektrochemiczną w NaOH lub ablację laserową.

W pracy przedstawiono aktywację powierzchni wydruków 3D z sadzy i biodegradowalnego kwasu polimlekowego (CB-PLA) sterowaną elektrolizą (1 M NaOH) i hydrolizą enzymatyczną przy użyciu proteinazy K[1]. Głównym założeniem badań jest zrozumienie rozwoju elektrochemicznie aktywnej powierzchni elektrody CB-PLA. Badania i analizę kinetyki procesu przenoszenia ładunku przeprowadzono za pomocą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS) i cyklicznej woltamperometrii (CV). Charakterystykę powierzchni drukowanych elektrod CB-PLA zbadano za pomocą rentgenowskiej spektroskopii fotoelektronów (XPS) i skaningowej mikroskopii elektronowej (SEM).



Schemat 1. Schemat przeprowadzonego eksperymentu, hydroliza enzymatyczna na powierzchni elektrody CB-PLA oraz wyniki CV omawianego proces.

Praca była finansowana przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu SONATA BIS 10 nr 2020/38/E/ST8/00409.

[1] A. Koterwa, I. Kaczmarzyk, S. Mania, M. Cieslik, R. Tylingo, T. Ossowski, R. Bogdanowicz, P. Niedziałkowski J. Ryl, *Applied Surface Science*, **2022**, *574*, 151587.

Peptydomimetyki przeciwdrobnoustrojowe: aktywność przeciwbakteryjna oraz QSAR

Maria Dzierżyńska[1], Milena Deptuła[2], Justyna Sawicka[1], Katarzyna Łojewska[1], Michał Pikuła[2], Agnieszka Gajewicz-Skrętna[1], Franciszek Kasprzykowski[1], Sylwia Rodziewicz-Motowidło[1]

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

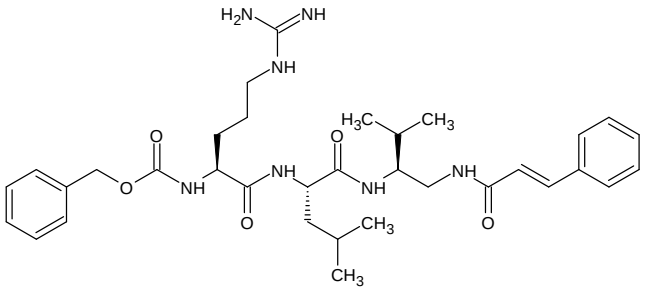
[2] Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Lekarski, 80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a

katarzyna.lojewska@phdstud.ug.edu.pl

Niekontrolowane stosowanie antybiotyków zarówno do celów medycznych, jak i niemedycznych doprowadziło do pojawienia się bakterii lekoopornych. Rosnąca oporność bakterii na konwencjonalne antybiotyki stworzyła zapotrzebowanie na nową klasę chemioterapeutyków, najlepiej o innym mechanizmie działania niż znane obecnie.

Opracowaliśmy nowe pochodne peptydowe w oparciu o strukturę N-końcowego fragmentu ($R^8L^9V^{10}G^{11}$) ludzkiego białka cystatyny C. Pochodna o nazwie Cystapep 1 (*Rys. 1*) wykazuje silne działanie wobec bakterii Gram-dodatnich,[1,2] w tym szczepów MSSA i MRSA, jednocześnie posiada działanie pro-proliferacyjne na komórki skóry.[2]

Zbadano aktywność *in vitro* analogów Cystapepu 1 przeciwko gronkowcom Gram-dodatnim oraz bakteriom Gram-ujemnym. Analogi Cystapepu 1 wykazują silne działanie hamujące na *S. aureus*, *S. cohnii* i *S. schleiferi*, a jednocześnie wykazują słabe działanie na *P. vulgaris*, *P. aeuroginosa* i *K. pneumoniae*. Cystapep 1 ma niewielki wpływ na wzrost *E. coli*. Ponieważ jest aktywny wobec bakterii odpowiedzialnych za infekcje skórne, oceniono jego cytotoksyczność na keratynocyty i fibroblasty. Jego potencjał proliferacyjny został zbadany za pomocą testu LDH. Analiza QSAR pozwoliła na znalezienie struktur kluczowych dla aktywności analogów, dla których oceniono profil ADMET *in silico*.



Rys. 1. Struktura Cystapepu 1.

Badania finansowane ze środków NCN 2020/39/O/NZ7/00430.

[1] A. Jasir, F. Kasprzykowski, R. Kasprzykowska, C. Schalén, V. Lindström, A. Grubb, *APMIS*, **2003**, *111*, 1004-1010.

[2] M. Dzierżyńska, E. Sikorska, A. Pogorzelska, E. Mulkieiwcz, J. Sawicka, D. Wyrzykowski, I. Małuch, A. Grubb, F. Kasprzykowski, S. Rodziewicz-Motowidło, *Prot Pep Letters*, **2019**, *26*, 1-12.

Synteza chemiczna koniugatów złożonych z inhibitora proteasomu oraz peptydów o różnych właściwościach biologicznych

Aleksandra Maciejewska, Agata Gitlin-Domagalska, Dawid Dębowski, Krzysztof Rolka

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

aleksandra.maciejewska@phdstud.ug.edu.pl

Proteasom jest wielocząsteczkowym kompleksem enzymatycznym wykazującym właściwości proteolityczne. Występuje on w komórkach eukariotycznych, gdzie współdziałając z innym białkiem (ubikwityną, Ub), odgrywa ważną rolę w procesie degradacji białek. Substraty białkowe przeznaczone do degradacji znakowane są łańcuchem poli-Ub, a następnie rozpoznawane, rozfałdowywane i hydrolizowane we wnętrzu jednostki katalitycznej proteasomu, nazywanej proteasomem 20S.[1,2] Proteasom występujący u ssaków jest podobny pod względem działania do proteasomu obecnego u grzybów (np. *S. cerevisiae* oraz *C. albicans*). Zależność ta może być wykorzystana do opracowania nowych inhibitorów proteasomu będących obiecującą alternatywą dla leków stosowanych obecnie w leczeniu grzybic.[3]

Jednym z celów przedstawionej pracy jest synteza tetrapeptydu z *C*-końcową grupą aldehydową, o ogólnym wzorze O2Octa–hFLFF–al (gdzie O2Octa to kwas 8-amino-3,6-di-okso-oktanowy, hF to homo-L-fenyloalanina) oraz dwóch koniugatów powstałych na skutek połączenia wspomnianego aldehydu z peptydem antydrobnoustrojowym hLF1–11 oraz z peptydem TAT wykazującym zdolność do penetrowania błony komórkowej. Otrzymane związku poddane będą badaniom polegającym na określeniu ich właściwości inhibitorowych względem proteasomu 20S oraz właściwości przeciwdrobnoustrojowych względem wybranych szczepów grzybów.

Badania sfinansowane ze środków: BMN 539-T060-B023-22.

[1] D.H. Lee, A.L. Goldberg, *Trends Cell Biol.*, **1998**, *8(10)*, 397-403.
[2] L. Borissenko, M. Groll, *Chem Rev.*, **2007**, *107(3)*, 687-717.
[3] K. D. Patel, G. Heruka De Zoysa, M. Kanamala, K. Patel, L.I. Pilkington, J. Reynisson, Z. Wu, V. Sarojini, *J. Med. Chem.*, **2020**, *63*, 334-348.

Cat-CrNP – nowy, wysoce aktywny prekatalizator oligomeryzacji olefin

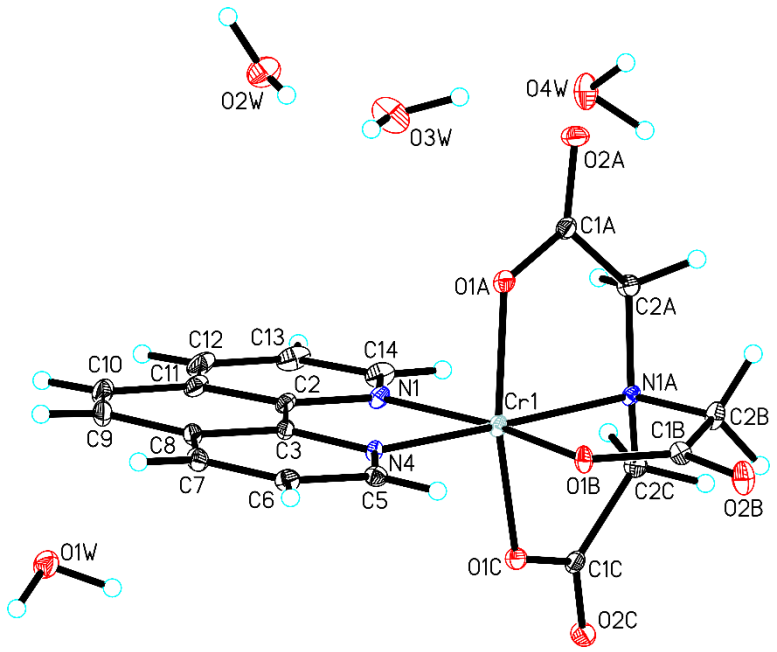
Jacek Malinowski[1], Dagmara Jacewicz[1], Artur Sikorski[1], Mariusz Urbaniak[2], Przemysław Rybiński[2], Patrycja Parnicka[1], Adriana Zaleska-Medynska[1], Barbara Gawdzik[2], Joanna Drzeżdżon[1]

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

[2] Uniwersytet Jana Kochanowskiego, Instytut Chemii, 25-406 Kielce, ul. Uniwersytecka 7

jacek.malinowski@phdstud.ug.edu.pl

Współczesne poszukiwania nowych katalizatorów do procesu oligomeryzacji i polimeryzacji olefin opierają się na badaniu związków koordynacyjnych i/lub związków metaloorganicznych jako katalizatorów postmetalocenowych. Znane katalizatory mają jednak wiele wad, między innymi niezadowalającą aktywność, wymaganie wysokiego ciśnienia czy są niestabilne w wysokich temperaturach. Niniejsze wyniki badań dotyczą nowego prekatalizatora, związku kompleksowego chromu(III) o wysokiej aktywności katalitycznej w procesie oligomeryzacji olefin takich jak 2-chloro-2-propen-1-ol i etylen w bardzo łagodnych warunkach (temperatura pokojowa, 0,12 bar dla procesu oligomeryzacji etylenu, ciśnienie atmosferyczne dla procesu oligomeryzacji 2-chloro-2-propen-1-olu). Nowy materiał — Cat-CrNP (tetrahydrat [nitrylotriacetato-1,10-fenantroliny]chromu(III)) został otrzymany w postaci krystalicznej i scharakteryzowany pod względem jego struktury krystalicznej metodą XRD i kilkoma metodami analitycznymi pod kątem właściwości fizykochemicznych. Na podstawie otrzymanych wyników badań została wyznaczona aktywność katalityczna prekatalizatora Cat-CrNP w reakcji 2-chloro-2-propen-1-olu wyniosła 213,92 g · mmol^{-1} · h^{-1}, natomiast w reakcji oligomeryzacji etylenu - 3232 g · mmol^{-1} ·h $^{-1}$ · bar^{-1}. [1]



Rys. 1. Struktura przestrzenna [Cr(NTA)(phen)] · 4H_2O, gdzie NTA – aniony nitrylotrioctanowe, phen – 1,10-fenantrolina.

[1] J. Malinowski, D. Jacewicz, A. Sikorski, M. Urbaniak, P. Rybiński, P. Parnicka, A. Zaleska-Medynska, B. Gawdzik, J. Drzeżdżon, *Sci Rep,* **2021**, *11*, 15212.

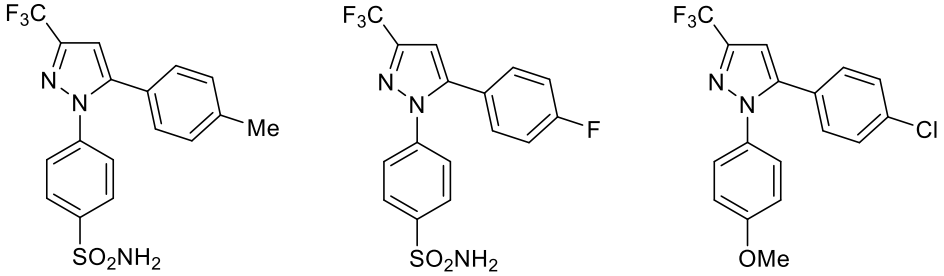
α-Merkaptoacetaldehyd jako ekwiwalent acetylenu w syntezie niesteroidowego leku przeciwzapalnego *Celekoksyb*

Agata Matusiak, Kamil Świątek, Greta Utecht-Jarzyńska, Marcin Jasiński

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

agata.matusiak@edu.uni.lodz.pl

Jeden z ważnych kierunków badań w obszarze współczesnej syntezy organicznej dotyczy poszukiwania alternatywnych, tańszych i bardziej wydajnych metod syntezy związków wykazujących właściwości biologiczne o szczególnym znaczeniu, przede wszystkim w kontekście praktycznych zastosowań farmaceutycznych oraz agrochemicznych. Powyższe cechy posiadają między innymi związki, które w swojej strukturze zawierają pierścień 3-trifluorometylopirazolu. W tej grupie połączeń znajdują się farmaceutyki przeciwnowotworowe *(SC-560)*, przeciwartretyczne *(Celecoxib)*, a także preparaty fungicydowe i herbicydowe.[1] W ostatnim czasie w naszym Zespole została opracowana wydajna metoda syntezy umożliwiająca otrzymywanie pochodnych CF_3-pirazolu z wykorzystaniem handlowo dostępnego dimeru α-merkaptoacetaldehydu oraz generowanych *in situ* imin trifluoroacetonitrylu.[2] W komunikacie zostanie omówiona powyższa metoda, a także dalsze transformacje prowadzące do tytułowego leku – *Celekoksyb*.



Celekoksyb *Mawakoksyb* *SC-560*

Rys 1. Wybrane pochodne 3-trifluorometylopirazolu wykazujące interesujące właściwości biologiczne.

Badania zostały sfinansowane w ramach Studenckiego Grantu Badawczego UŁ 2022.

[1] (a) N.A. Mohsin, M. Irfan, *Med. Chem. Res.* **2020**, *29*, 809-830;
(b) P. K. Mykhailiuk, *Chem. Rev*. **2021**, *121*, 1670-1715.
[2] G. Utecht-Jarzyńska, A. Michalak, J. Banaś, G. Mlostoń, M. Jasiński, *J. Fluorine Chem*. **2019**, *222-223*, 8-14.

Polon ^{210}Po i ołów ^{210}Pb w dziko rosnących ziołach z Ukrainy

Aleksandra Moniakowska[1], *Dagmara Strumińska-Parulska*[1], *Paweł Konieczyński*[2]

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

[2] Gdański Uniwersytet Medyczny, Wydział Farmaceutyczny, 80-210 Gdańsk, ul. M. Skłodowskiej-Curie 3a

aleksandra.moniakowska@ug.edu.pl

Dobroczynna rola roślin leczniczych pochodzących z różnych gatunków botanicznych, takich jak brzoza, dziurawiec, skrzyp polny, bez czarny, krwawnik pospolity, pokrzywa zwyczajna i wielu innych, polega na ich pozytywnym wpływie na samopoczucie człowieka, jednocześnie nie zaburzając naturalnego funkcjonowania organizmu. Jednakże rośliny akumulują pierwiastki chemiczne i w związku z tym, surowce roślinne stosowane do produkcji preparatów ziołowych mogą zawierać pierwiastki toksyczne i radioizotopy, odzwierciedlając region, na którym rosły. Rosnące zanieczyszczenie środowiska naturalnego prowadzi do toksycznego skażenia flory pestycydami, metalami ciężkimi czy radioaktywnością. Z racji tego, iż Ukraina jest jednym z wiodących krajów w produkcji ziół leczniczych, pozyskiwanych zarówno z zasobów naturalnych, jak i z plantacji, to ocena zawartości pierwiastków toksycznych, zarówno stabilnych, jak i promieniotwórczych, w roślinach leczniczych jest niezwykle ważna dla zapewnienia bezpieczeństwa ich konsumentom.

^{210}Po oraz ^{210}Pb to emitery promieniowania alfa, które spośród radionuklidów obecnych w środowisku, są najbardziej szkodliwe dla zdrowia człowieka. Znajomość zawartości obu radionuklidów w badanych surowcach zielarskich umożliwiła ocenę radiotoksyczności i określenie bezpieczeństwa radiologicznego związanego ze spożywaniem roślin leczniczych rosnących na Ukrainie.

Nowy materiał katalityczny na bazie rutenu(III) jako prekatalizator Zieglera-Natty w procesie oligomeryzacji olefin

Kacper Pobłocki[1,2], *Katarzyna N. Jarzembska*[3], *Radosław Kamiński*[3], *Dagmara Jacewicz*[1]

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

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

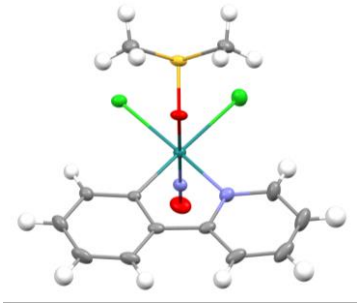
[3] Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, 02-089, Warszawa, ul. Żwirki i Wigury 101

k.poblocki.316@studms.ug.edu.pl

Materiały polimerowe produkowane są na szeroką skalę metodą polimeryzacji wolnorodnikowej lub przy użyciu katalizatorów Zieglera-Natty zawierających jony metali z bloku d. Jednak pomimo dużej aktywności katalitycznej związków metaloorganicznych, produkty reakcji polimeryzacji wymagają dodatkowego oczyszczania. Kolejnymi nieudogodnieniami są: długi czas trwania procesu, niestabilność prekatalizatorów oraz wysokie koszty, ze względu na prowadzenie reakcji pod zmniejszonym ciśnieniem i w podwyższonej temperaturze.[1] Dlatego badania naukowców skupiają się nad projektowaniem nowych, stabilnych prekatalizatorów postmetalocenowych, których można użyć w reakcji polimeryzacji olefin stosując łagodne warunki reakcji.

Na szczególną uwagę zasługują katalizatory Grubbsa, które zawierają jony rutenu jako centralne atomy związków kompleksowych i charakteryzują się wysoką aktywnością katalityczną w reakcjach metatezy olefin. Tego typu katalizatory określamy mianem „katalizatorów dobrze zdefiniowanych", czyli takich, które pod względem stopnia utlenienia jonu metalu i sfery koordynacyjnej ligandów przypominają rzeczywisty katalizator biorący udział w cyklu katalitycznym. Taki rodzaj katalizatorów jest wystarczająco stabilny, co umożliwia spektroskopową i rentgenowską charakterystykę jego struktury, jak również możliwa jest obserwacja i kontrola powstawania produktów pośrednich oraz proponowanie mechanizmu zachodzącej reakcji.[2]

Celem pracy było zsyntezowanie nowego związku kompleksowego rutenu(III), określenie jego struktury metodą dyfrakcji rentgenowskiej (Rys. 1), zbadanie właściwości katalitycznych związku metaloorganicznego w reakcji oligomeryzacji: alkoholu allilowego, 2-chloro-2-propen-1-olu, 3-buten-2-olu i 2,3-dibromo-2-propen-1-olu oraz charakterystyka fizykochemiczna otrzymanych oligomerów.



Rys. 1. Struktura przestrzenna nowego związku kompleksowego rutenu(III).

[1] J. Drzeżdżon, C. Mokwa, A. Sikorski, P. Parnicka, A. Zaleska-Medynska, J. Malinowski, D. Jacewicz, *Sci. Rep.*, **2022**, *12*, 1-8.

[2] J. Drzeżdżon, M. Pawlak, B. Gawdzik, A. Wypych, K. Kramkowski, P. Kowalczyk, D. Jacewicz, *Materials*, **2022**, *15*, 1379.

Fragment pętli wiążącej białka VEGF-A jako potencjalny związek pro-regeneracyjny

Krzysztof Polaczek[1], *Milena Deptuła*[2], *Michał Pikuła*[2], *Przemysław Karpowicz*[1]

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

[2] Pracownia Inżynierii Tkankowej i Medycyny Regeneracyjnej, Katedra Anatomii, Wydział Lekarski, Gdański Uniwersytet Medyczny, 80-211 Gdańsk, ul. Dębinki 1

k.polaczek.363@studms.ug.edu.pl

Problem trudno gojących się ran stanowi coraz większy problem medyczny i społeczny. Szacuje się, że w krajach rozwiniętych cierpi z tego powodu nawet 1-2% populacji, przeznaczając na leczenie znaczne nakłady finansowe.[1] Z tego powodu wciąż poszukuje się nowych farmaceutyków oraz opracowuje się terapie mające na celu przyśpieszenie procesu regeneracji tkanek. Jedną z obiecujących metod leczenia jest zastosowanie tzw. czynników wzrostu - białek, które fizjologicznie kontrolują proces gojenia. W terapiach klinicznych przykładem takiego zastosowania jest m.in. płytkopochodny czynnik wzrostu PDGFβ (ang. *platelet-derived growth factor*), wykorzystywany w leczeniu neuropatycznych owrzodzeń cukrzycowych.[2] W ostatnich latach, coraz częściej zwraca się uwagę na wykorzystywanie w terapiach pro-regeneracyjnych peptydów, które z powiedzeniem mogą naśladować funkcje białek, a przy tym są relatywnie łatwe do otrzymania, nietoksyczne i biokompatybilne. Badania m.in. naszej grupy nad czynnikiem wzrostu PDGFβ pokazały, że aktywność posiada nie tylko białko w formie dimerycznej, ale również jego krótkie fragmenty z rejonu pętli wiążących się do receptora PDGFRβ. Otrzymane wówczas związki wykazywały nie tylko powinowactwo do swoich receptorów, ale również wyraźnie przyspieszały regeneracje ran.[3] W oparciu o powyższe wyniki postanowiliśmy sprawdzić, czy podobną aktywność będą wykazywały fragmenty białka VEGF-A (czynnik wzrostu śródbłonka naczyniowego). Białko to, wykazuje strukturalne i funkcjonalne podobieństwo do PDGFβ i najeży do tej samej rodziny czynników wzrostu. W oparciu o struktury krystaliczne kompleksu VEGF-A:VEGFR1 zaprojektowano sekwencje pętli wiążącej, którą następnie zsyntezowaliśmy oraz poddaliśmy modyfikacji poprzez przyłączenie łącznika PEG-8 oraz reszty biotyny. Następnie sprawdziliśmy powinowactwo tego peptydu do jego receptora oraz receptorów w obrębie tej samej rodziny z wykorzystaniem zmodyfikowanego testu ELISA. Otrzymany związek został również przebadany na komórkach skórnych linii hodowlanych ludzkich keratynocytów HaCaT, oraz ludzkich fibroblastów 46BR.1N. Otrzymane wyniki wskazują, że zaprojektowany peptyd nie tylko wiąże się do receptorów *in vitro*, ale również znacząco stymuluje proliferację komórek skóry.

---

[1] K. Järbrink, G. Ni, H. Sönnergren *et al.*, *Syst. Rev.*, **2016**, *5(1)*, 1-6.
[2] G. Han and R. Ceilley, *Adv. Ther.*, **2017**, *34(3)*, 599-610.
[3] M. Deptuła, P. Karpowicz, A. Wardowska *et al.*, *Adv. Wound Care*, **2020**, *9(12)*, 657-675.

Otrzymywanie i charakterystyka podwójnych wodorotlenków warstwowych typu nife-ldh modyfikowanych kropkami kwantowymi $CuInS_2$

Oliwia Rulka, Anna Malankowska, Adriana Zaleska-Medynska

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

o.rulka.550@studms.ug.edu.pl

Podwójne wodorotlenki warstwowe (LDH *ang. Layered Double Hydroxide*) typu Ni-Fe-LDH są pionierskimi półprzewodnikami wąskopasmowym o przerwie energetycznej 2,2eV zdolnymi do absorpcji promieniowania widzialnego i wykazujący podwyższone właściwości fotokatalityczne. LDH to rodzaj dwuwymiarowych (2D) nanomateriałów warstwowych anionowych, wzbudzających zainteresowanie ze względu na ich elastyczną strukturę i wszechstronność chemiczną, które zostały wykorzystane do zastosowań w elektrochemii, magnetyzmie, katalizie i detekcji chemicznej.[1]

Podwójne wodorotlenki warstwowe ze względu na swoje unikalne właściwości są wykorzystywane w procesie fotokatalizy heterogonicznej, jednakże charakteryzują się one szybką rekombinacją par elektron-dziur. Z tego względu wykorzystuje się szerokie spektrum technik modyfikacji oraz domieszkowania innymi związkami lub metalami powodując obniżenia rekombinacji par elektron-dziura, celem zwiększenia efektywności procesów fotokatalitycznych.[2] Wprowadzenie modyfikatora w postaci kropek kwantowych typu $CuInS_2$ o unikalnych właściwościach fizykochemicznych, elektronicznych i optycznych prowadzi do polepszenia właściwości optycznych oraz fotokatalitycznych kompozytu. QDs są to półprzewodnikowe nanokryształy o wielkości od 2-10 nm. QDs mogą działać jako pułapki elektronów, dzięki czemu obniżają proces rekombinacji par elektron-dziura, a tym samym prowadzą do podwyższenia aktywności fotokatalitycznej z wykorzystaniem promieniowania z zakresu widzialnego. W tym odniesieniu głównym celem badawczym było otrzymanie i charakterystyka podwójnego wodorotlenku warstwowego NiFe-LDH modyfikowanego kropkami kwantowymi $CuInS_2$.[3] Zbadano wpływ ilości QDs na właściwości optyczne, fotoluminescencyjne oraz morfologię kompozytów Ni-Fe-LDH/QDs.

[1] D. Tang, J. Liu, X. Wu, R. Liu, X. Han, Y. Han, H. Huang, Y. Liu, Z. Kang, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **2014**, *6(10)*, 7918-7925.
[2] A.R. Amani-Ghadim, F. Khodam, M.S.S. Dorraji, *J Mater Chem A,* **2019**, *7*, 11408-11422.
[3] Z. Long, W. Zhang, J. Tian, G. Chen, Y. Liua, R. Liu, *Inorg. Chem. Front.*, **2021**, *8*, 880-897.

Synteza oraz badania mikrobiologiczne analogów związku Cystapep 1 o potencjalnym działaniu przeciwbakteryjnym

Karolina Sławińska, Sylwia Rodziewicz-Motowidło, Franciszek Kasprzykowski, Maria Dzierżyńska

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

k.slawinska.285@studms.ug.edu.pl

Niekontrolowane stosowanie antybiotyków w medycynie i rolnictwie sprawiło, że coraz więcej bakterii staje się opornych na powszechnie stosowane preparaty. Rosnąca antybiotykooporność bakterii sprawia, iż poszukuję się nowych związków o potencjalnym działaniu bakteriobójczym. Zagrożeniem, zwłaszcza w przypadku wielu zakażeń szpitalnych jest szczep gronkowca złocistego (*Staphylococcus aureus*) odpornego na metycylinę (MRSA). Antybiotyki stosowane do tej pory nie wykazują oczekiwanej skuteczności względem tego szczepu, dlatego tak ważne są poszukiwania nowych preparatów, stanowiących szanse na leczenie tych zakażeń. Związkami o potencjalnym działaniu przeciwbakteryjnym są krótkie peptydomimetyki, analogi związku Cystapep 1 o wykazanej skuteczności względem szczepów MRSA.[1] Prezentowane badania obejmowały syntezę oraz badania mikrobiologiczne trzech peptydomimetyków zawierających resztę Ibuprofenu. Synteza została przeprowadzona metodą klasyczną w roztworze z użyciem strategii Z/Boc. Związki zostały oczyszczone za pomocą chromatografii cieczowej oraz zidentyfikowane za pomocą spektrometrii mas. Najskuteczniejsze działanie bakteriobójcze wykazywał związek najbardziej hydrofobowy o sekwencji Z-Har-Leu-[ValΨCH_2-NH]-(*S*)-Ibum.

[1] M. Dzierżyńska, E. Sikorska, A. Pogorzelska, E. Mulkiewicz, J. Sawicka, D. Wyrzykowski, I. Małuch, A. Grubb, F. Kasprzykowski, S. Rodziewicz-Motowidło, *Protein Peptide Lett*, **2019**, *26*, 1-12.

Detekcja siarkowodoru i rozróżnianie wybranych biotioli z wykorzystaniem pochodnej 7-hydroksy-4-(hydroksymetylo)-kumaryny

Daniel Słowiński, Małgorzata Świerczyńska, Radosław Podsiadły

Politechnika Łódzka, Instytut Technologii Polimerów i Barwników,
Wydział Chemiczny, 90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 16

daniel.slowinski@dokt.p.lodz.pl

Siarkowodór (H_2S) choć powszechnie uważany jako toksyczny gaz o nieprzyjemnym zapachu to w ostatnich latach został zaklasyfikowany jako gazowa cząsteczka sygnałowa, która może przenikać przez błony komórkowe bez obecności dodatkowych transporterów czy receptorów. W komórkach ssaków H_2S wytwarzany jest głównie endogennie z L-cysteiny w obecności wybranych enzymów, takich jak: liaza cystationinowa (CSE), syntaza cystationinowa (CBS) i transferaza siarkowa 3-merkaptopirogronianu (3-MST).[1]

Wiele prac dowiodło, że H_2S odgrywa kluczową rolę przeciwutleniającą w komórkach i tkankach oraz pełni rolę w ochronie serca poprzez rozszerzenie naczyń krwionośnych. Ponadto H_2S pełni również biologiczne funkcje przeciwzapalne i neuroregulacyjne oraz reguluje wewnątrzkomórkowy stan redoks. Z kolei nieprawidłowe stężenie siarkowodoru może prowadzić do choroby Alzheimera, zespołu Downa, marskości wątroby czy cukrzycy. Z tego powodu ogromne znaczenie ma opracowanie nowatorskich metod wykrywania H_2S.[2]

Tradycyjne sposoby detekcji H_2S obejmują m.in. chromatografię gazową, analizę elektrochemiczną, kolorymetryczną, fluorescencyjną. Ta ostatnia technika cieszy się obecnie największym zainteresowaniem badaczy ze względu na wysoką czułość, nieinwazyjność oraz szybkość. Zaprojektowano wiele sond fluorescencyjnych do wykrywania tego analitu. Detekcja H_2S przy użyciu próbników opiera się na różnych mechanizmach odpowiedzi fluorescencyjnej, w tym procesy oparte na redukcji elektronowych grup (azydkowej, nitrowej, hydroksyaminowej) do odpowiednich amin bądź rozerwaniu wiązań eterowych, estrowych, co powoduje włączenie fluorescencji i możliwość obserwacji wybarwienia komórek przy użyciu mikroskopów fluorescencyjnych.[3]

Celem badań jest zaprezentowanie ścieżki syntezy nowego próbnika opartego na strukturze 7-hydroksy-4-(hydroksymetylo)-kumaryny będącej fluoroforem połączonej wiązaniem eterowym z cząsteczką 7-nitrobenzofurazanu. Reakcja próbnika z H_2S dała bardzo szybką odpowiedź fluorescencyjną oraz kolorymetryczną charakterystyczną tylko dla tego biotiolu, co jest pozytywnym wynikiem i daje szanse na wykorzystanie tej sondy jako narzędzie do ilościowego i jakościowego oznaczania siarkowodoru.

---

[1] M. Guo, W. Wang, D. Ainiwaer, Y. Yang, B. Wang, J. Yang, H. Zhu, *Talanta,* **2022**, *237*, 122960.
[2] Y. Du, H. Wang, T. Zhang, W. Wen, Z. Li, M. Bi, J. Liu, *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc,* **2022**, *265,* 120390.
[3] H. Zhu, W. Sheng, C. Liu, H. Zhang, C. Liang, X. Zhanga, K. Wang, X. Li, Y. Yu, D. Fan, B. Zhu, *Spectrochim. Acta A Mol. Biomol. Spectrosc*, **2022***, 266,* 120407.

Zdolność proteasomu do degradacji małych oligomerów ludzkiej amyliny

Daria Sowik, Małgorzata Giżyńska, Karolina Trepczyk, Eliza Jarząb, Ewa Wieczerzak, Elżbieta Jankowska

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

daria.sowik@phdstud.ug.edu.pl

Homeostaza białek obejmuje szereg procesów, które precyzyjnie kontrolują powstawanie nowych białek, utrzymanie ich konformacji i degradację. Rolą tych procesów jest dostarczanie komórkom potrzebnych protein, przy jednoczesnym minimalizowaniu akumulacji zbędnych białek i ich agregacji, co jest przyczyną wielu proteinopatii, w tym chorób neurodegeneracyjnych i cukrzycy.[1] Coraz więcej dowodów wskazuje na proteasom jako główną maszynerię proteolityczną.[2] W wielu przewlekłych chorobach neurodegeneracyjnych, w tym w chorobach Alzheimera, Parkinsona i Huntingtona, odnotowano pogorszenie funkcji proteasomu, co może być związane z odkładaniem się nieprawidłowo sfałdowanych lub uszkodzonych białek.[3] W obecnym podejściu przyjmuje się, że najbardziej toksyczne dla komórek nie są fibryle amyloidowe, ale rozpuszczalne oligomery, które poprzedzają złogi włókienkowe na szlaku agregacji.[4,5] Jak pokazują najnowsze odkrycia, główny enzym odpowiedzialny za degradację nieprawidłowych białek, proteasom 20S, może być hamowany przez rozpuszczalne oligomery prefibrylarne.[6] Chcemy badać, czy proteasom jest w stanie strawić oligomery. Zbadamy to używając zsyntezowanej przez nas ludzkiej amyliny. Amylina to 37-resztowy peptyd powiązany ściśle z cukrzycą typu II i charakteryzujący się niezwykle krótkim czasem agregacji.

Zbadamy, czy silnie oligomeryzujący peptyd, jakim jest amylina, może być substratem dla proteasomu 20S. W tym celu za pomocą elektroforezy SDS-PAGE oraz techniki Western Blot scharakteryzujemy wielkość oligomerów amyliny w próbkach pobranych na różnych etapach procesu agregacji. Następnie zbadamy postęp agregacji amyliny w obecności proteasomu oraz przy jego braku z zastosowaniem testu fluorometrycznego z Tioflawiną T. Dodatkowo z zastosowaniem chromatografii cieczowej w odwróconym układzie faz określimy czy proteasom jest zdolny degradować oligomery amyliny po danym czasie ich inkubacji.

Badania zostały sfinansowane z grantu NCN 2019/33/B/NZ7/00112.

[1] C.L. Klaips, G.G. Jayaraj, F.U. Hartl, *J. Cell Biol.*, **2018**, *217*, 51-63.
[2] F.K. Deshmukh, D. Yaffe, M.A. Olshina, G. Ben-Nissan, M. Sharon, *Biomolecules*, **2019**, *9*, 190.
[3] A. Ciechanover, P. Brundin, *Neuron*, **2003**, *40*, 427-446.
[4] C. Haass, D.J. Selkoe, *Nat Rev Mol Cell Biol.,* **2007**, *8*, 101-112.
[5] R. Kayed, C.A. Lasagna-Reeves*, J. Alzheimer's Dis.*, **2012**, *3*, 67-78.
[6] T.A. Thibaudeau, R.T. Anderson, D.M. Smith, *Nature Com.*, **2018**, *9*, 1097.

Nowatorska i szybko reagująca sonda fluorescencyjna z wrażliwą grupą do monitorowania HOCl

Małgorzata Świerczyńska, Daniel Słowiński, Radosław Podsiadły

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 12/16

malgorzata.swierczynska@dokt.p.lodz.pl

Kwas chlorowy(I) (HOCl) jest uznawany za jedną z najważniejszych reaktywnych form tlenu (RFT), szeroko występującą w układach biologicznych, w których odgrywa kluczową rolę w czynnościach fizjologicznych związanych z utrzymaniem stabilnej równowagi oksydacyjnej organizmów, co, jak udowodniono, ma związek z niektórymi poważnymi chorobami.[1] Endogenny HOCl powstaje w wyniku reakcji H_2O_2 i Cl^- za pomocą mieloperoksydazy w komórkach immunologicznych, która może zwalczyć szereg atakujących wirusów i bakterii, a tym samym pełnić istotną funkcję w ludzkim układzie odpornościowym. Jednak wykazano, że nadmierne stężenie HOCl jest ściśle związane z szeregiem problemów zdrowotnych, takich jak choroby sercowo-naczyniowe, ostre uszkodzenie płuc, choroba Alzheimera, niewydolność oddechowa, stany zapalne, a nawet nowotwory.[2] W związku z tym precyzyjne i niezawodne wykrywanie stężenia HOCl w żywych organizmach ma ogromne znaczenie dla głębokiego zrozumienia jego funkcji patofizjologicznych.[3] Niemniej jednak, ze względu na wysoką reaktywność i krótki okres półtrwania HOCl, monitorowanie tego utleniacza w czasie rzeczywistym jest bardzo wymagające oraz bardzo trudne.[4]

Sondy fluorescencyjne jako obiecująca metoda analityczna zyskały coraz większe zainteresowanie ze względu na prostą syntezę, doskonałą czułość, wysoką specyficzność, tani koszt, detekcję w czasie rzeczywistym, nieinwazyjność itd. Jednak złożona synteza, nieodpowiednia czułość, słaba selektywność, wysoka granica wykrywalności i powolna odpowiedź ograniczają dalsze zastosowania sond fluorescencyjnych. Dlatego pilne i konieczne jest opracowanie konkretnych, ultraczułych, szybko reagujących sond fluorescencyjnych do HOCl.[5]

Celem badań było zaprojektowanie prostej, czułej oraz innowacyjnej sondy do selektywnej i stechiometrycznej detekcji kwasu chlorowego(I). Synteza próbnika pro-fluorescencyjnego opierała się na jak najbardziej możliwej integracji chromoforu z cząsteczką wrażliwą na analit, która odpowiedzialna jest za selektywną reakcję z nim. Konstrukcja nowej sondy ma na celu osiągnięcie zmiany właściwości spektroskopowych po reakcji z HOCl. Uzyskana sonda charakteryzuje się krótkim czasem reakcji z analitem, a także wysoką czułością. Dokonano charakterystyki reaktywności chemicznej próbnika i zbadano właściwości spektroskopowe produktów reakcji między próbnikiem a kwasem podchlorawym. Badania potwierdzają, że reakcja jest stechiometryczna. Co więcej inne zastosowane anality nie są w stanie utlenić próbnika. Przedstawione wyniki mogą być pomocne w opracowaniu nowej klasy sond fluorescencyjnych i luminogennych do obrazowania HOCl.

---

[1] G. Filomeni, D. Zio, F. Cecconi, *Cell Death Differ.*, **2015**, *22*, 377-388.
[2] B. Gu, M. Liu, J. Long, X. Ye, Z. Xu, Y. Shen, *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc.*, **2022**, *278*, 121290.
[3] J.M. Albrich, C.A. Mccarthy, J.K. Hurst, *Proc. Natl. Acad. Sci.*, USA, **1981**, *78*, 210-214.
[4] Z. Zhang, C. Li, J. Qu, H. Zhang K. Liu, J. Wang, *Spectrochim Acta A Mol Biomol Spectrosc*, **2022**, *278*, 121361.
[5] K. Liu, S. Huang, T. Li, J. Sun, L. Fan, X. Wang, H. Li, Y. Li, W. Zhang, Z. Yang, *J. Photochem. Photobiol*, **2022**, *427*, 113843.

Synteza nowych pochodnych naftalimidowych

Anna Telega[1,2], *Szymon Jarzyński*[1]

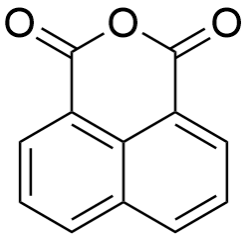
[1] Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, 91-403 Łódź, ul. Tamka 12

[2] Studenckie Koło Naukowe Chemików „Orbital”

annatelega97@gmail.com

W ostatnich latach można zauważyć rosnące zainteresowanie syntezą fluoryzujących związków organicznych. Stanowią one obiekt zainteresowania chemików na całym świecie ze względu na ich różnorodne zastosowania w wielu dziedzinach nauki i życia m.in. w mikroskopii fluorescencyjnej, w technologii OLED czy też w sondach fluorescencyjnych. Imidy stanowią jedną z ciekawszych grup związków organicznych, które wykazują właściwości fluorescencyjne, ponieważ odznaczają się: sztywną strukturą, doskonałą stabilnością fotochemiczną oraz chemiczną, wysokimi wydajnościami kwantowymi fluorescencji oraz dobrymi charakterystykami transmisji elektronów.[1] Pochodne naftalimidowe znalazły zastosowanie jako komponenty elektroniki, charakteryzując się zdolnością do emisji w roztworze, a także w ciele stałym. Warto dodać, że tytułowe związki poprzez interkalację posiadają możliwość oddziaływania z DNA co znajduje odzwierciedlenie w ich aktywnościach biologicznych.

Kluczowym substratem w badaniach jest bezwodnik 1,8-naftalowy, który w wyniku serii dwuetapowych syntez jest przekształcany w produkty, w których strukturze występuje fragment 1,8-naftalimidu oraz pierścień maleimidu.



Rys. 1. Bezwodnik 1,8-naftalowy.

[1] P. Gopikrishna, N. Meher, P. K. Iyer, *ACS Appl. Mater. Inter.*, **2018**, *10*, 12081.

Wpływ modulatorów na proteasom inhibowany przez toksyczne oligomery białkowe

Karolina Trepczyk, Daria Sowik, Małgorzata Giżyńska, Elżbieta Jankowska

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

karolina.trepczyk@phdstud.ug.edu.pl

Choroby konformacyjne są niezwykle poważnym i narastającym problemem społecznym. Choroby cywilizacyjne, związane ze stylem życia współczesnych społeczeństw, są również szeroko rozpowszechnionym zjawiskiem, mającym ogromny wpływ na zdrowie publiczne zarówno w krajach rozwijających się, jak i w pełni rozwiniętych. Jedną z takich chorób jest cukrzyca typu 2. Dieta wysokowęglowodanowa i wysokotłuszczowa zawyża poziom amyliny, wysepkowego polipeptydu amyloidu (IAPP), co powoduje jej agregację. Agregaty te mogą przyczyniać się do utraty wytwarzających insulinę komórek β trzustki i rozwoju niedoboru insuliny skutkującego cukrzycą.[1]

Ostatnie odkrycia wskazują, że toksyczne dla komórek mogą być nie tylko fibryle amyloidowe, ale także, a nawet przede wszystkim, rozpuszczalne oligomery, które poprzedzają złogi włókienkowe na szlaku agregacji. Te oligomery można by usunąć z komórek, a ich toksyczność byłaby ograniczona, gdyby wewnątrzkomórkowe układy proteolityczne działały prawidłowo. Niestety, coraz więcej dowodów wskazuje, że zagregowane białka mogą wchodzić w interakcje z głównym enzymem odpowiedzialnym za degradację nieprawidłowych białek – proteasomem 20S i osłabiać jego działanie.[2]

Do tej pory uzyskaliśmy wiele związków peptydowych, zaprojektowanych na podstawie sekwencji C-końca niezależnego od ATP i ubikwityny aktywatora proteasomu 20S - Blm10. Modulatory te kilkakrotnie stymulują peptydazy proteasomu, najprawdopodobniej poprzez wiązanie się z powierzchnią proteasomu i wysyłanie sygnału allosterycznego, co zwiększa stabilność formy otwartej proteasomu, a także poprawia działanie jego miejsc aktywnych. Niektóre związki zostały przekształcone w peptydomimetyki i nie tylko skutecznie aktywowały proteasom, ale także wykazywały zwiększoną stabilność proteolityczną w ludzkim osoczu.

Zbadaliśmy czy aktywatory allosteryczne otrzymane w oparciu o motyw C-końcowy Blm10 mogą przeciwdziałać hamowaniu proteasomu przez rozpuszczalne oligomery.

Badania były finansowane z grantu NCN 2019/35/O/NZ7/00227.

[1] S. Smyth, A. Heron, *Nature Medicine*, **2006**, *12*, 75-80.
[2] T.A. Thibaudeau, R.T. Anderson, D.M. Smith, *Nat. Commun.*, **2018**, *9*, 1097.

Nowe kompozyty poliuretanowo-drzewne

Paweł Wojtasz, Adam Olszewski, Paulina Kosmela

Politechnika Gdańska, Wydział Chemiczny, Katedra Technologii Polimerów,
80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

s177460@student.pg.edu.pl

Odpady drzewne najczęściej poddawane są spaleniu w celu wytworzenia energii elektrycznej bądź cieplnej.[1] Coraz częściej wykorzystuje się recykling odpadów, który jest bardziej preferowany niż odzysk energii.[2] Zauważalna degradacja środowiska oraz coraz częstsze wylesianie skłaniają do poszukiwania zagospodarowania odpadów drzewnych. Podjęto zatem badania ukierunkowane na zmniejszenie zużycia surowców drzewnych ograniczając tym samym obszary przeznaczone do wycinki, skupiono się zaś na powszechnie dostępnych trocinach pochodzących z obecnej przeróbki drewna.

Celem pracy było opracowanie nowego rodzaju kompozytów z założeniem wykorzystania ich w materiałach budowlanych. W pracy skupiono się na otrzymaniu 4 układów polimerowo-drzewnych z wykorzystaniem 40%, 50%, 60% oraz 70% wag. wiórów drzewnych. Zgodnie z zasadami zielonej chemii do produkcji kompozytów nie zastosowano żadnych dodatkowych katalizatorów, zaś sam proces opierał się na metodzie dwuetapowej z formowaniem tłocznym. Pierwszy etap polegał na wymieszaniu poliuretanu z wiórami drzewnymi w mieszalniku mechanicznym. W drugim etapie nasączone poliuretanem wióry drzewne umieszczono w gnieździe formy i prasowano w podwyższonej temperaturze i ciśnieniu.

Na podstawie badań stwierdzono, że dodatek 60% wag. wiórów drzewnych spowodował poprawę wytrzymałości kompozytów na zginanie, udarność oraz twardość materiałów. Ponad to właściwości te są porównywalne z obecnie dostępnymi w sprzedaży materiałami drewnopodobnymi.

Ze względu na wykorzystywanie naturalnego surowca przeprowadzono również testy adsorpcji wody. Badania wykazały, że nasiąkliwość wodą wzrasta wraz z zawartością % wag. wypełnienia, zaś stan równowagi kompozyty osiągają w tym samym okresie niezależnie od % wag. wypełnienia. Cykliczne testy adsorpcji wody wykazały, że różnice pomiędzy każdym cyklem absorpcji wody są bardzo nieznaczne.

Otrzymane kompozyty stanowią materiał konkurencyjny dla obecnie stosowanych na rynku materiałów drewnopodobnych oraz samego drewna. Opracowany sposób wytwarzania kompozytów pozwala otrzymać zadowalający produkt wykorzystując do produkcji odpady z przemysłu drzewnego.

---

[1] F.C. Bergeron, *Resour Conserv Recycl*, **2014**, *91*, 62-70.
[2] G.C. Girondi Delaqua, M. das Neves Ferreira, L.F. Amaral, R.J. Sánchez Rodríguez, E. Atem de Carvalho, C.M. Fontes Vieira, *J Build Eng*, **2022**, *47*, 103451.

Żelazowe szkielety metaloorganiczne: synteza, właściwości oraz potencjalne wykorzystanie w procesach fotokonwersji CO_2

Szymon Zdybel[1], *Paweł Mazierski*[1], *Mateusz Baluk*[1], *Malwina Kroczewska*[2], *Justyna Łuczak*[2], *Adriana Zaleska-Medynska*[1]

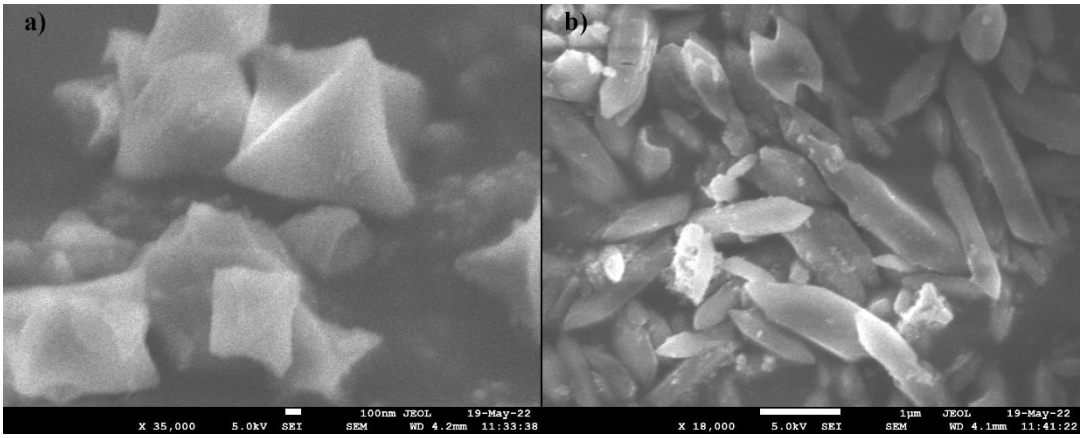
[1] Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

[2] Politechnika Gdańska, Wydział Chemii, 80-233 Gdańsk, ul. Gabriela Narutowicza 11/12

s.zdybel.574@studms.ug.edu.pl

W niniejszej prezentacji przedstawione zostały informacje na temat żelazowych szkieletów metaloorganicznych (*Iron-based Metal-organic Frameworks*, Fe-MOFs), będące w głównej mierze materiałami, których struktura składa się z jonów żelaza i ligandów organicznych.[1] Fe-MOFs mają wiele możliwych zastosowań, takich jak magazynowanie energii oraz gazów, a także mogą być wykorzystywane jako nośniki leków.[1] W niniejszej pracy zostały zestawione wyniki badań własnych dotyczących syntezy, charakterystyki struktury i potencjalnego zastosowania wybranych Fe-MOFs w procesach fotokonwersji dwutlenku węgla.

Zasadnicza treść prezentacji przedstawia informację o dwóch otrzymanych związkach należących do grupy Fe-MOFs. Przedstawione materiały to MIL-101(Fe) oraz NH_2-MIL-101(Fe).[2] Została przedstawiona metoda syntezy prowadzącej do otrzymania wyżej wymienionych MOF-ów, które zostały porównane i zilustrowane zdjęciami SEM przedstawionymi na Rys. 1. Tożsamość otrzymanych materiałów potwierdzono metodami XRD, FTIR, izotermy adsorpcji BET oraz sorpcji CO_2. Wyniki potwierdziły, że materiały te mają silnie rozwiniętą porowatą powierzchnię. Dlatego też zwrócono szczególną uwagę na zastosowanie tych materiałów w procesach fotokonwersji CO_2.



Rys. 1. Zdjęcia SEM otrzymanych materiałów: a) MIL-101; b) NH_2-MIL-101.

Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki (grant 2021/41/B/ST4/00849: „Rola cieczy jonowych w fotokonwersji CO_2”).

[1] J. Joseph, S. Iftekhar, V. Srivastava, Z. Fallah, E.N. Zare, M. Sillanpää, *Chemosphere,* **2021**, *284,* 131171.
[2] C. Gecgel, U.B. Simsek, B. Gozmen, M. Turabik, *J Iran Chem Soc,* **2019**, *16*, 1735-1748.

Zagrożenia związane z konsumpcją żywności - alkaloidy tropanowe

Klaudia Chabowska, Daniel Bury, Łukasz Haliński

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

klaudiachabowska1996@gmail.com

Alkaloidy tropanowe (TA) to grupa wtórnych metabolitów roślinnych obecnych w roślinach należących do takich rodzin, jak np.: kapustowate (*Brassicaceae*), psiankowate (*Solanaceae*) oraz krasnodrzewowate (*Erythroxylaceae*). Głównymi przedstawicielami tej grupy związków są: atropina, skopolamina oraz kokaina. Wiele roślin dzikich oraz hodowlanych wytwarzają wtórne metabolity, które są toksyczne dla ludzi i zwierząt. Głównymi alkaloidami tropanowymi znajdującymi się w tkankach wielu gatunków roślin są: skopolamina i atropina.[1] Alkaloidy tropanowe są dobrze znane ze swojej niezwykłej toksyczności i utrwalonej historii zatruć, spowodowanych przypadkowym lub umyślnym zanieczyszczeniem żywności.[2] Omawiane związki nie występują naturalnie w żywności. Związki te są wytwarzane przez rośliny, które w przypadkowy lub celowy sposób mogą zostać wymieszane z pożywieniem, np. podczas zbiorów lub przetwarzania. Pożywienie, które może być narażone na obecność tych alkaloidów to między innymi: chleb, szpinak, fasola, miód, herbaty oraz niektóre przyprawy. Zanieczyszczenie alkaloidami tropanowymi wykryto również w kaszy gryczanej, soi i siemieniu lnianym. Dodatkowo, niektóre gatunki roślin zawierające te wtórne metabolity mogą być śmiertelne po spożyciu przez człowieka. Takim przykładem jest pokrzyk wilcza jagoda (*Atropa belladonna*). Pomylona z jagodą jadalną może być bardzo niebezpieczna dla zdrowia i życia człowieka.[3]

W 1988 roku doszło do zatrucia alkaloidami tropanowymi 10-letniej Turczynki, która wypiła herbatę przygotowaną na liściach bielunia dziędzierzawy. Liście te miały służyć jako inhalacja w leczeniu astmy. Na przestrzeni lat zanotowano znaczną liczbę przypadków zatruć tymi związkami, dlatego ważne monitorowanie tego rodzaju produktów, aby zapobiegać narażeniu ludzi i zwierząt na działanie tych toksyn.[4]

---

[1] S. Jakabová, L. Vincze, A. Farkas, F. Kilár, B. Boros, A. Felinger, *J. Chromatography A*, **2012**, *1232*, 295-301.
[2] I. Koleva, T. Beek, A. Soffers, B. Dusemund, I. Rietjens, *Molecular Nutrition & Food Research*, **2012**, *56*, 30-52.
[3] P. Adamse, H.P. Egmond, M.Y. Noordam, M.Y. Mulder, M. Nijs, *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods,* **2013**, *6(1),* 15-24.
[4] H.P. van Egmond, P. Adamse, RIKILT - Institute of Food Safety, *Tropane alkaloids in food*, **2010***,* 1-24.

Zastosowania metod *in silico* do oceny toksyczności nowych substancji chemicznych

Dawid Falkowski[1], *Alicja Mikołajczyk*[1,2], *Tomasz Puzyn*[1,2]

[1] QSAR Lab Sp. z o.o., 80-172 Gdańsk, ul. Trzy Lipy 3, Budynek B

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

d.falkowski@qsarlab.com

Zgodnie z rozporządzeniem REACH nr 1907/2006, Parlament Europejski nakłada na producentów substancji chemicznych obowiązek przeprowadzenia kompleksowej oceny ryzyka nowo wprowadzanych substancji chemicznych przed dopuszczeniem ich do obrotu. Ocena ryzyka powinna dostarczyć odpowiedzi jaki wpływ na środowisko naturalne oraz na organizmy będą miały nowe związki. Szczególnie istotne jest określenie czy związki te wykazują toksyczność względem organizmów żywych i środowiska naturalnego.

Istnieje kilka możliwych scenariuszy określania toksyczności nowych związków. Najbardziej inwazyjnym i etycznie wątpliwym są badania *in vivo*, polegające na określaniu toksyczności bezpośrednio na żywych organizmach. Próbą odejścia od tej metodologii są badania *in vitro*, prowadzone na komórkach wyizolowanych z organizmów. Remedium na konwencjonalne sposoby oceny toksyczności stanowią metody *in silico*. Bezinwazyjne podejście oparte o metody uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji są w stanie zredukować ilość badań laboratoryjnych i konieczność wykorzystywania organizmów żywych do badań związanych z oceną ryzyka chemicznego nowych substancji.

Prawo wspólnotowe obowiązujące na terenie Unii Europejskiej w ostatnich latach wprowadziło rozwiązania faworyzujące alternatywne sposoby oceny zagrożeń stwarzanych przez substancje chemiczne, których celem jest zmniejszenie liczby badań na zwierzętach. Regulacje te zawarte są w Rozporządzeniu REACH (ang. Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) Parlamentu Europejskiego i Rady (WE), Dyrektywa nr 1907/2006 oraz w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie ochrony zwierząt wykorzystywanych do celów naukowych nr 2010/63/UE.

Prezentowane wyniki mają na celu podsumowanie obecnego stanu wiedzy literaturowej w zakresie metod komputerowych stosowanych do przewidywania właściwości oraz toksyczności związków chemicznych, zgodnych z ideą projektowania bezpiecznego produktu (ang. safe-by-design).

Grzyby rodzaju *Psilocybe* – badanie wpływu obecnych w nich substancji chemicznych o działaniu halucynogennym na organizm człowieka

Weronika Keskitalo

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

w.keskitalo.273@studms.ug.edu.pl

Grzyby z rodzaju *Psilocybe* należą do rodziny *Strophariaceae* i tworzą grupę ponad 140 różnych gatunków grzybów, spośród których około 80 zawiera substancje psychoaktywne o działaniu halucynogennym. Powszechnie występują w klimacie umiarkowanym. W Polsce najczęściej spotykanym grzybem halucynogennym jest łysiczka lancetowata *Psilocybe semilanceata* rosnąca na łąkach i pastwiskach od sierpnia do października. Zawiera ona około 1% substancji halucynogennych.[1] Grzyby rodzaju *Psilocybe* posiadają psychoaktywne alkaloidy takie jak psylocybina (4-fosforyloksy-*N,N*-dimetylotryptamina), psylocyna (4-hydroksy-*N,N*-dimetylotryptamina) oraz beocystyna (4-fosforyloksy-*N*-metylotryptamina).[2] Wpływ na stężenie psylocyny i psylocybiny ma skład biochemiczny grzyba, a dokładniej zawartość glukozy i bursztynianu amonu, czynniki środowiskowe takie jak pH gleby oraz dojrzałość owocników, a także czas i temperatura suszenia, przechowywania.[3] Psylocybina swoją budową chemiczną przypomina serotoninę, jest niestabilna i ulega rozpadowi w procesie suszenia. Po spożyciu grzybów psylocybina w organizmie człowieka pod wpływem enzymów zostaje przekształcona w psylocynę. W przeciwieństwie do psylocybiny jest ona substancją niezwykle trwałą, na tyle, że mogłaby przetrwać w suszonych grzybach nawet 100 lat.[4] Aby wywołać halucynacje niezbędne jest spożycie dużej dawki grzybów – co najmniej kilku kapeluszy suszonych lub świeżych grzybów bądź też w postaci naparu. Natomiast ich niewielka ilość powoduje jedynie odprężenie porównywane przez niektórych do działania marihuany lub upojenia alkoholowego. W związku z tym zalecane jest spożycie 10-20 owocników jednorazowo, co równa się dostarczeniu do organizmu dawki psylocyny w przedziale 0,8-3,9 mg.[3] Pożądane halucynacje pojawiają się po czasie 1-2 godzin i mogą trwać nawet do 5 godzin. Efektami odurzenia są: halucynacje, efekty wizualne, intensywne doznania zmysłowe, euforia, wahania nastroju, zaburzenie percepcji zmysłów oraz czasu, nieracjonalne myślenie i zachowanie.[5]

---

[1] K. Kociołek, *Wybrane substancje psychoaktywne w praktyce ZMR i SOR: Postępowanie w zatruciach,* Elamed Media Group, Katowice, **2020**, 130-135.

[2] B. Szukalski, *Narkotyki: Kompendium wiedzy o środkach uzależniających*, Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa, **2005**, 139-141.

[3] M. Kała, *Analiza toksykologiczna środków uzależniających*, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, Kraków, **2000**, 204-206.

[4] A. Wiercińska-Drapało, D. Prokopowicz, *Grzyby halucynogenne – aspekty medyczne i weterynaryjne*, Klinika Obserwacyjno-Zakaźna Akademii Medycznej, Białystok, **2003**, 679-681.

[5] M. Jarema, *Uzależnienia i substancje psychoaktywne w praktyce lekarza POZ*, PZWL Wydawnictwo Lekarskie, Warszawa, **2018**, 114-119.

Zastosowanie substancji promieniochronnych i ich wpływ na środowisko naturalne

Lidia Klein, Aleksandra Bielicka-Giełdoń

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

lidiaklein2311@gmail.com

Substancje promieniochronne, nazywane potocznie filtrami przeciwsłonecznymi, są to związki chemiczne chroniące przed negatywnym działaniem promieniowania ultrafioletowego (UV). Wyróżnia się dwie grupy filtrów: chemiczne (organiczne) i fizyczne (mineralne) wyróżniające się odmiennym mechanizmem działania. Pierwszą grupę stanowią związki absorbujące energię niesioną przez promieniowanie słoneczne o określonej długości fali (np. pochodne benzofenonu), drugą natomiast tworzą związki chemiczne rozpraszające i odbijające promieniowanie UV (np. ditlenek tytanu).

Substancje promieniochronne wykorzystywane są jako składniki kosmetyków przeciwsłonecznych, w produktach do makijażu, płynach do kąpieli, szamponach do włosów, perfumach, ale także stanowią składnik tworzyw sztucznych, tekstyliów, farb i lakierów. Podstawowym zadaniem substancji promieniochronnych zawartych w kosmetykach jest ochrona skóry przed szkodliwym działaniem promieniowania ultrafioletowego, natomiast przemysłowe zastosowanie substancji promieniochronnych ma na celu ochronę produktów przed degradacją wywołaną przez promieniowanie słoneczne.

Idealny filtr przeciwsłoneczny powinien charakteryzować się stabilnością, efektywnością stosowania przy niskich stężeniach i bezpieczeństwem użytkowania. W przypadku stosowania go w kosmetykach nie powinien przenikać w głąb skóry. Najczęściej, aby uzyskać szerszy zakres ochrony przeciwsłonecznej, w recepturach preparatów fotoprotekcyjnych stosuje się kombinację filtrów chemicznych i fizycznych.

Niestety stosowanie substancji promieniochronnych może również wywierać negatywny wpływ na zdrowie człowieka oraz środowisko naturalne. Wykazano, że substancje promieniochronne zanieczyszczają środowisko. Wykryto je w morzach, rzekach, jeziorach, ściekach komunalnych, wodzie z kranu oraz w organizmach wodnych. Trafiają one do środowiska głównie za pośrednictwem oczyszczalni ścieków, osadów ściekowych, wykorzystywanych w rolnictwie jako nawóz lub deponowanych na składowiskach odpadów. Zanieczyszczenia chemiczne pochodzące z filtrów przeciwsłonecznych i produktów do pielęgnacji ciała mogą być również zagrożeniem dla raf koralowych na terenach, gdzie występuje duża gęstość zaludnienia, rozwinięta turystyka i ośrodki rekreacyjne. Organiczne i nieorganiczne filtry UV mogą ulegać procesowi fotodegradacji, powodując podwyższenie stężenia reaktywnych form tlenu, oddziałując toksycznie na fitoplankton. Dowiedziono również w badaniach, że substancje promieniochronne wykazują aktywność hormonalną u organizmów wodnych. Działanie estrogenne niektórych filtrów przeciwsłonecznych może stanowić również zagrożenie dla zdrowia człowieka.[1,2].

[1] J. Cheuk-Fung Law, Y. Huang, C. Chow, T. Lam, *Environ. Pollut.,* **2021**, *286*, 117551.
[2] E. O'Malley, M.S. McLachlan, J.W. O'Brien, R. Verhagen, J.F. Mueller, *Sci Total Environ.,* **2021**, *754*, 142373.

Toksyna botulinowa - historia, działanie i zastosowanie

Eliza Konopińska

Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63
Koło Naukowe Biznesu Chemicznego Uniwersytetu Gdańskiego

e.konopinska.278@studms.ug.edu.pl

Toksyna botulinowa jest jedną z najsilniejszych trucizn znanych ludzkości. Jednocześnie jest stosowana w leczeniu kilkudziesięciu schorzeń i chorób, a także jest obecna w każdym gabinecie medycyny estetycznej.

Toksyna botulinowa to białkowa neurotoksyna znana również pod nazwą jad kiełbasiany. Po raz pierwszy została ona zidentyfikowana i wyizolowana z zepsutej żywności. Równocześnie odkryto również bakterie wytwarzające toksynę i nadano im nazwę *Clostridium botulinum*. Zauważono również, że po wstrzyknięciu domięśniowym toksyna botulinowa hamuje wydzielanie acetylocholiny z zakończeń nerwów motorycznych, co powoduje ograniczenie skurczu mięśnia.[1]

Pierwsze badania nad zastosowaniem toksyny w medycynie zostały przeprowadzone przez doktora Alana Scotta w latach 1960-1970. W 1977 roku przeprowadził on pierwsze badania kliniczne na ludziach cierpiących na zeza. Zakończyło się ono sukcesem i otworzyło drogę do stosowania jadu kiełbasianego w wielu schorzeniach.

[1] A. Carruthers, J. Carruthers, J.S. Dover, M. Alam, *Botulin Toxin*, Fourth Edition, Elsevier, **2018**.

Rozkład mikroplastiku i jego wpływ na życie morskie

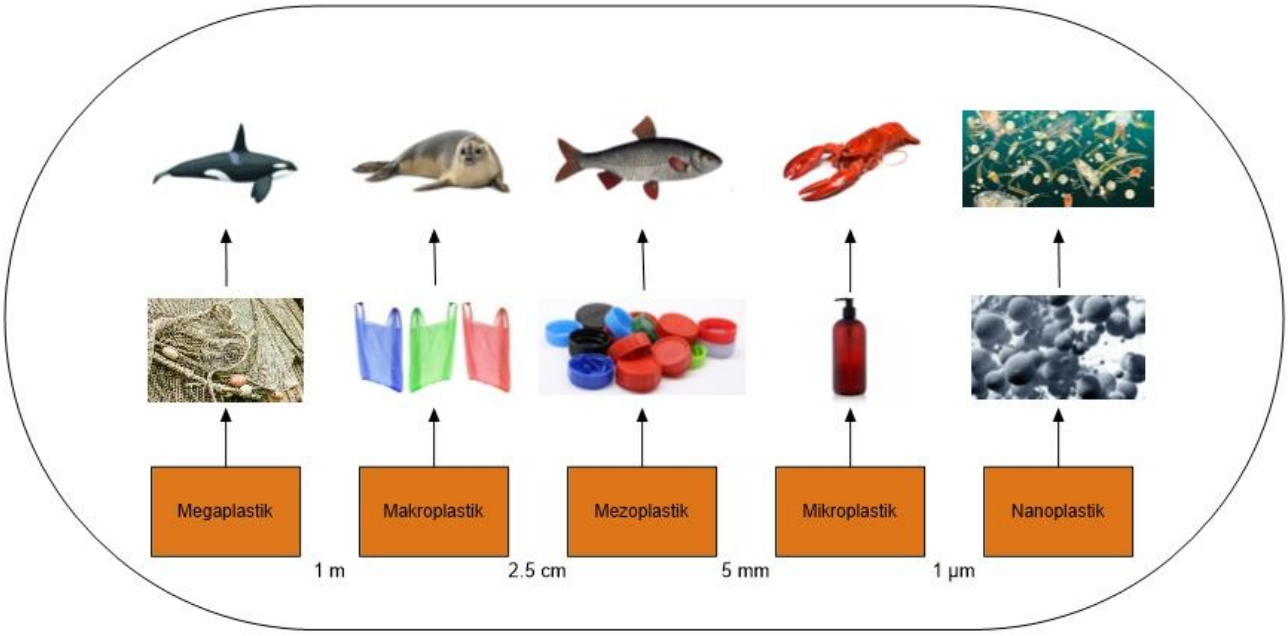
Weronika Krakowiak, Patrycja Wilczewska, Ewa M. Siedlecka

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

w.krakowiak.899@studms.ug.edu.pl

Tworzywa sztuczne z uwagi na szeroki zakres zastosowań stały się istotnym składnikiem ludzkiego życia. Ich zalety stały się również ich wadami, ponieważ z łatwością przedostają się do środowiska, akumulują się i ulegają działaniu promieni słonecznych czy utleniaczy powodujących ich rozkład i jeszcze większą ingerencję w otoczenie.[1]

Szczególnie dużym zagrożeniem charakteryzuje się plastik o wielkości poniżej 5 mm, tzw. mikroplastik. Ze względu na niewielkie rozmiary może być akumulowany przez organizmy wodne w ich wnętrznościach.[2] Będzie on mieć wpływ na wiele aspektów łańcucha pokarmowego ryb morskich i środowiska morskiego. Może być toksyczny dla organizmów, opóźniać ich wzrost, a nawet przenikać barierę biologiczną i gromadzić się w tkankach wpływając na życie na poziomie molekularnym.[3]



Rys. 1. Rozmiar plastiku i jego wpływ na morskie organizmy

[1] B. Gewert, M.M. Plassmann, M. MacLeod, *Environ. Sci.: Processes Impacts*, **2015**, *17*, 1513-1521.
[2] M. Pirsaheb, H. Hossini, P. Makhdoumi, *Process Safety and Environmental Protection*, **2020**, *142*, 1-14.
[3] Y. Li, Y. Sun, J. Li, R. Tang, Y. Miu, X. Ma, *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.*, **2021,** *631*, 012006.

Zastosowanie zaawansowanego utleniania w usuwaniu farmaceutyków ze środowiska wodnego

Dominika Parasińska

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

dominika.parasinska@gmail.com

Farmaceutyki należą do grona substancji wykazujących aktywność biologiczną, co wykorzystuje się w celach terapeutycznych. Jednak jedynie część podanego leku wykazuje zdolność do biotransformacji, reszta nie podlega przekształceniom i zostaje wydalona z organizmu. Organizm opuszczają również związki powstałe podczas I i II fazy metabolizmu, które w środowisku mogą ulegać przekształceniu do wyjściowej formy aktywnej, związków o wyższej aktywności, lub związków bardziej szkodliwych niż pierwotny związek.[1 2]

Z powodu niewielkiego poziomu usuwania złożonych zanieczyszczeń, tradycyjne metody oczyszczania nie są wystarczająco skuteczne. Problem ten spowodował konieczność znalezienia sposobu na usunięcie substancji toksycznych ze środowiska wodnego.[3]

Metody zaawansowanego utleniania to grupa metod wysokoefektywnego utleniania zanieczyszczeń zarówno o niskich jak i bardzo wysokich stężeniach. Procesy te zyskują coraz większą popularność w ostatnich latach, co spowodowane jest wysoką efektywnością degradacji zanieczyszczeń pochodzenia organicznego, jak i skuteczną eliminacją charakterystycznego zabarwienia, oraz woni wody ściekowej. Jednak to możliwość destrukcji patogenów pozwala im mierzyć się z metodami klasycznymi.[4]

Charakterystycznym dla tej grupy metod jest wykorzystanie reakcji utleniania w celu rozkładu zanieczyszczeń do prostych i bezpiecznych związków. Za przebieg procesu utleniania odpowiada wytwarzany in situ rodnik hydroksylowy, który znany jest z bardzo wysokiego potencjału utleniającego.[5] Cały proces przebiega nieselektywnie według mechanizmu wolnorodnikowego:

- oderwanie atomu wodoru

$HO^{\bullet} + RH = R^{\bullet} + H_2O$

- przyłączenie cząsteczki tlenu

$R^{\bullet} + O_2 = ROO^{\bullet}$

- przejście elektronu

$HO^{\bullet} + RH = RH^{\bullet+} + HO^{-}$ [1]

[1] J. Czerwiński, A. Kłonica, J. Ozonek, *Journal of civil engineering, environment and architecture*, **2015**, 27-42.
[2] M. Gros, M. Petrović, D. Barceló, *Talanta*, **2006**, *70(4)*, 678-690.
[3] A.K. Biń, J. Zieliński, *Chemiczna degradacja zanieczyszczeń w ściekach przemysłowych*, **2000**, 383-405.
[4] S. Parsons, *Advanced Oxidation Processes for Water and Wastewater Treatment*, IWA Publishing, London, **2015,** 329-342.
[5] S.A. Karolewski, *Inżynieria morska i geotechnika*, **2015**, *2*, 81-85.

Istotność netropsyny w poszukiwaniu nowych związków przeciwnowotworowych

Mateusz Rogowicz

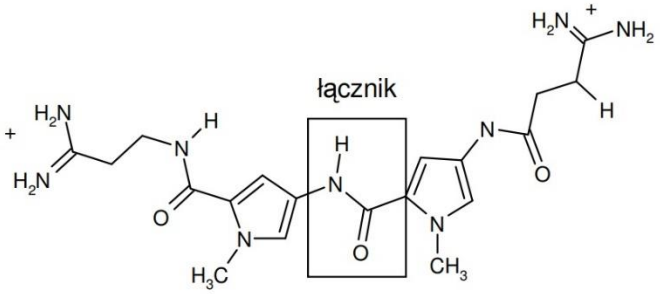
Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, 80-308 Gdańsk, ul. Wita Stwosza 63

mateusz.rogowicz@wp.pl

Netropsyna to naturalny antybiotyk wykazujący aktywność przeciwnowotworową, wiążący się odwracalnie z kwasem deoksyrybonukleinowym, preferencyjnie do sekwencji bogatych w pary zasad azotowych A-T (adenina-tymina). Zbudowany jest z dwóch pierścieni *N*-metylopirolowych, oddzielonych od siebie grupą amidową.[1] Ze względu na liniową, wydłużoną, giętką strukturę, związek lokuje się w małym rowku DNA tworząc wielokrotne wiązania wodorowe z sąsiadującymi zasadami DNA, a jego dodatnio naładowane fragmenty oddziałują elektrowalencyjnie z resztami fosforanowymi.[2] W ten sposób netropsyna m.in. hamuje aktywność topoizomeraz, wpływa na proces replikacji i transkrypcji hamując działanie polimeraz, a także hamuje wzrost bakterii gram dodatnich i gram ujemnych.

Pomimo wielu pozytywnych właściwości antybiotyku, z powodu zbyt wysokiej cytotoksyczności względem zdrowych komórek nie jest możliwe zastosowanie netropsyny w leczeniu nowotworów. Jednak jej mechanizm wiązania z DNA przyczynił się do poszukiwania coraz to nowszych związków o podobnym sposobie działania, noszących nazwę leksitropsyn. Związki te często wykazują działanie przeciwnowotworowe. Dla przykładu, analogi zawierające benzen w miejscu pierścienia *N*-metylopirolowego wykazały aktywność wobec linii komórkowej raka sutka.[3]

Niektóre z analogów netropsyny zostały poddane badaniom klinicznym, dając realną szanse na ich wykorzystanie w terapii przeciwnowotworowej. Odkrycie takich związków, potwierdza fakt, jak bardzo ważne w walce z nowotworami było przebadanie netropsyny pod kątem jej specyficznego oddziaływania z kwasem deoksyrybonukleinowym.



Rys. 1. Wzór strukturalny cząsteczki netropsyny.[4]

[1] K. Stokowa-Sołtys, *Wiadomości Chemiczne*, **2018**, *72(7-8)*, 497-522.
[2] C. Bailly, J.B. Chaires, *Bioconjugate Chem*, **1988**, *9*, 513-538.
[3] D. Bartulewicz, A. Markowska, S. Wołczyński, M. Dąbrowska, A. Różański, *Acta Biochim Pol*, **2000**, *47*, 23-35.
[4] T. Leszczyński, H. Duński, *Zeszyty Naukowe. Chemia Spożywcza i Biotechnologia/Politechnika Łódzka,* **2006**, *70*, 65-77.

Wybrane, naturalne triterpeny pentacykliczne

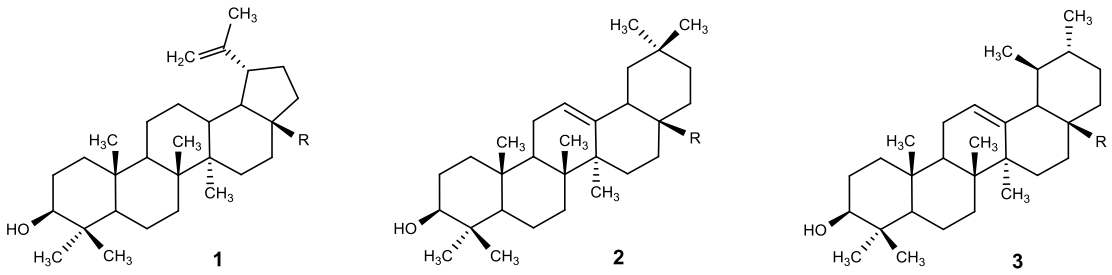
Dominika Skoroszewska[1,2], Karolina Ławska[1,2], Henryk Myszka[1]

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

[2] Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Gdańskiego

dominika.skoroszewska@gmail.com

Cechą charakterystyczną triterpenów, należących do grupy triterpenoidów, jest ich struktura, składająca się z pięciu sześcioczłonowych pierścieni lub jednego pięcio- i czterech sześcioczłonowych pierścieni. Triterpeny można podzielić na podgrupy, do których należą m.in. typu lupanu (**1**), typu ursanu (**2**) oraz typu oleananu (**3**) (Rys. 1). Tego typu związki występują w korze, żywicy, korku oraz woskowym nalocie liści i kwiatów, gdzie pełnią funkcję ochronną przed drobnoustrojami.[1,2]



Rys. 1. Struktury triterpenów.

Do grupy lupanu należą betulina (R = CH_2OH), naturalnie występująca w korze brzozy oraz jej pochodne kwas betulinowy (R = COOH) i lupeol (R = CH_3). Do związków typu ursanu możemy zaliczyć m.in. występujący w mącznicy lekarskiej kwas ursolowy (R = COOH), natomiast do typu oleananu, kwas oleanowy (R = COOH), erytrodiol (R = CH_2OH) czy β-amyrynę (R = CH_3), które występują powszechnie w roślinach dwuliściennych.[2]

Rośliny, z dużą zawartością pentacyklicznych triterpenów często znajdują zastosowanie w fitoterapii z powodu cennych właściwości leczniczych, takich jak aktywność nowotworowa, antyoksydacyjna czy cytoochronna.[1] Na szczególną uwagę zasługują wspomniana wyżej betulina i kwas betulinowy. Pierwsza charakteryzuje się ciekawymi właściwościami biologicznymi, m.in. hamuje wzrost niektórych szczepów bakterii i grzybów, działa przeciwzapalnie i przeciwbólowo. Jednak szersze spektrum właściwości terapeutycznych wykazuje pochodna betuliny – kwas betulinowy. Najważniejsze z nich to działanie przeciwnowotworowe, które jest skierowane wobec licznych rodzajów linii komórek nowotworowych, np. czerniaka, raka płuc, raka piersi, białaczki, glejaka i innych.[3]

Z powodu niskiej rozpuszczalności w wodzie triterpenów z grupy lupanu ich aktywność biologiczna często nie mogła się ujawnić, ponieważ ich przenikanie przez błony komórkowe jest ograniczone. W celu zwiększenia przenikalności podjęto próby syntezy pochodnych o większej polarności, a zarazem o korzystniejszej aktywności biologicznej, np. glikozydy, glikozaminozydy oraz pochodne zawierające reszty aminokwasów.[3,4,5]

---

[1] K. Kujawa-Warchala, J. Nazaruk, *Postępy Fitoterapii,* **2012**, *1*, 35-47.
[2] S. Jäger, H. Trojan, T. Kopp, M.N. Laszczyk, A. Scheffler, *Molecules*, **2009**, *14*, 2016-2031.
[3] B. Tubek, C. Wawrzeńczyk, *Na pograniczu chemii i biologii,* Wyd. Nauk. UAM, Poznań, **2010**, *25*, 33-46.
[4] C. Gauthier, J. Legault, M. Lebrun, P. Dufour, A. Pichette, *Bioorg. Med. Chem.*, **2006**, *14*, 6713-6725.
[5] A. Korda, L. Rarova, Z. Pakulski, M. Strnad, J. Oklešťkova, K. Kuczynska, P. Cmoch, K. Gwardiak, R. Karczewski, *Bioorg. Chem.*, **2020**, *100*, 103868.

Badanie adsorpcji na nanorogach węglowych

Natalia Wyźlic, Paulina Erwardt, Artur P. Terzyk

Uniwersytet Mikołaja Kopernika, Wydział Chemii,
Katedra Chemii Materiałów, Adsorpcji i Katalizy, 87-100 Toruń, ul. Gagarina 7

wyzlic.natalia@gmail.com

W świecie nauki jedną z dynamicznie rozwijających się dziedzin jest nanotechnologia materiałów węglowych. Jednym z młodszych materiałów są jednościenne nanorogi węglowe (SWNH), których właściwości stanowią bardzo atrakcyjne pole badań. Jedną z bardziej popularnych metod syntezy SWNH jest ablacja laserowa grafitu.[1,2] Struktura jednościennych nanorogów węglowych wynika z obecności pentagonalnych pierścieni węglowych.[3] SWNH wykazują wysoką predyspozycję do tworzenia agregatów - kulistych form o średnicy 80-100 nm, na powierzchni których znajdują się długie stożkowe zakończenia.[1,3] Agregaty jednościennych nanorogów węglowych obecnie znajdują wiele zastosowań.[3]

Z doniesień literaturowych[1,2] wynika, że modyfikacja SWNH, poprzez obróbkę cieplną w atmosferze tlenu lub poprzez działanie kwasami utleniającymi, wpływa na ich właściwości, co w znaczny sposób zwiększa możliwości aplikacyjne materiału. Jedną z korzyści modyfikacji SWNH jest zwiększenie ich zdolności adsorpcyjnych już w temperaturze pokojowej.[1-3] Istotnym aspektem prowadzonych badań jest zaobserwowanie wpływu procesu utleniania jednościennych nanorogów węglowych na ich zdolności adsorpcyjne. Uzyskane wyniki z pewnością zwiększą szanse na wykorzystanie SWNH w procesie oczyszczania wody lub jako wydajny nośnik leków.[3]

---

[1] M. Yudasaka, S. Iijima, V.H. Crespi, *Carbon Nanotubes,Topics Appl. Physics,* **2008**, *111*, 605-629 (2008); A. Jorio, G. Dresselhaus, M.S. Dresselhaus (Eds.): Springer-Verlag Berlin Heidelberg **2008**.

[2] Z. Zhang, S. Han, C. Wang, J. Li, G. Xu, *Nanomaterials*, **2015**, *5*, 1732-1755.

[3] S. Furmaniak, A.P. Terzyk, K. Kaneko, P.A. Gauden, P. Kowlaczyk, T. Itohd; *Phys. Chem. Chem. Phys*., **2013**, *15*, 1232-1240.

Lista uczestników

Baluk Mateusz Adam 31
Basinski Adam 14
Biegańska Żaneta Martyna 15
Block-Łaszewska Klaudia 32
Borodo Adam 13

Chabowska Klaudia 54
Cisiński Michał 16

Doroszko Cyprian 17

Falkowski Dawid 55
Frelik Julia 33

Gembicka Karolina 34

Keskitalo Weronika 56
Klein Lidia 57
Kohnke Aneta 35
Kołek Simona 36
Konopińska Eliza 58
Kościk Anna 27
Koterwa Adrian 37
Kowalska Agata 18
Krakowiak Weronika 59
Kulpa-Koterwa Amanda 19
Kurzawa Aleksandra 20
Kusaj Adrian 21

Leński Michał 22

Łada Daria 28
Łęcka Justyna 29
Łojewska Katarzyna 38

Maciejewska Aleksandra 39
Makowski Damian 23
Malinowski Jacek 40
Matusiak Agata 41
Moniakowska Aleksandra 42

Nürnberg Kacper 30

Ornatowska Anna 24

Parasińska Dominika 60
Pobłocki Kacper 43
Polaczek Krzysztof 44

Rogowicz Mateusz 61
Rulka Oliwia 45

Skoroszewska Dominika 62
Sławińska Karolina 46
Słowiński Daniel 47
Smułka Agata 25
Sosnowska Anna 26
Sowik Daria 48
Szymańska Aneta 11

Świerczyńska Małgorzata 49

Telega Anna 50
Trepczyk Karolina 51

Wojtasz Paweł 52
Wolan Andrzej 12
Wyźlic Natalia 63

Zdybel Szymon 53

SCIENCE CLUBS

w Uniwersytecie Gdańskim - znane i nieznane oblicza nauki

Uniwersytet Gdański

CHEMIA UG