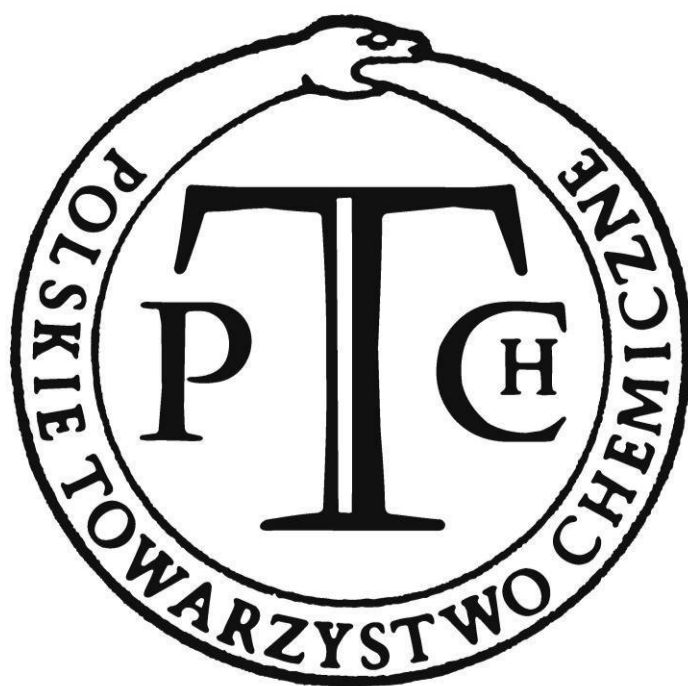


**ZJAZD ZIMOWY
SEKCJI STUDENCKIEJ
POLSKIEGO TOWARZYSTWA CHEMICZNEGO**



**Lublin
17 grudnia 2016 r.**



Polskie Towarzystwo
Chemiczne



SŁAWOMIR SOSNOWSKI
MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA LUBELSKIEGO



Polskie Towarzystwo Chemiczne
Oddział Lubelski



UMCS
UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

Rektor
Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej



UMCS
WYDZIAŁ CHEMII

Dziekan Wydziału Chemii
Uniwersytetu Marii Curie-
Skłodowskiej



PREZYDENT MIASTA LUBLIN
KRZYSZTOF ŻUK

SPONSORZY



ABL&E
JASCO

Abl&e Jasco



Bruker

CORNING

CORNING

MERCK

MERCK

NETZSCH

NETZSCH



OFICyna
EDUKACYJNA

KRZYSZTOF PAZDRO

Oficyna Edukacyjna Krzysztof Pazdro



PWN

Wydawnictwo Naukowe PWN



shim-pol

SHIM-POL A.M. Borzymowski



Synthos S.A.



TriMen Chemicals



Wydział Chemii
Uniwersytetu Marii
Curie-Skłodowskiej



Polskie Towarzystwo Chemiczne
Oddział Lubelski



Uniwersytet
Marii Curie-Skłodowskiej

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

SSPTChem nie ponosi odpowiedzialności za ich treść.

Przygotowanie materiałów
mgr inż. Paulina Filipczak
mgr Piotr Stasiewicz

Komitety Organizacyjny

Przemysław Piątek – Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego

inż. Hanna Makowska

inż. Pola Cybulska

mgr inż. Paulina Filipczak

Gabriela Handzlik

Tomasz Kostrzewa

mgr Justyna Stachniuk

mgr Piotr Stasiewicz

mgr inż. Anna Stefaniuk-Grams

Doradca Sekcji Studenckiej PTChem

dr hab. Jacek Lipok, prof. UO

Opiekun Sekcji Studenckiej PTChem



Program Zjazdu	8
Wykłady Plenarne	10
Komunikaty Ustne	17
Komunikaty Posterowe	20
Indeks Prezentacji Posterowych postery popularnonaukowe	22
Indeks Prezentacji Posterowych postery z badań własnych	50
Indeks Uczestników Zjazdu	129

A decorative banner featuring a light blue and white background with numerous small, stylized snowflakes. At the bottom of the banner is a faint, watercolor-style illustration of a town with various buildings, including a church with a dome and a bell tower.

PROGRAM ZJAZDU

8:30 - 10:15 **Rejestracja uczestników Zjazdu oraz zapisy do Polskiego Towarzystwa Chemicznego** – Wydział Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3

I Część Zjazdu

10:20 - 10:40 **Oficjalne rozpoczęcie Zjazdu Zimowego 2016 – inż. Hanna Makowska – Przewodnicząca Zarządu Sekcji Studenckiej PTChem**

10:40 - 11:30 **Dr hab. Paweł Szabelski, prof. UMCS (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej):**
„Symulacje Monte Carlo samoorganizacji cząsteczek na powierzchniach krystalicznych”

11:30 - 11:50 **Przerwa kawowa**

11:50 - 12:40 **Dr hab. Andrzej Komosa, prof. UMCS (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej):** „Oznaczanie izotopów promieniotwórczych w czasach Marii Curie Skłodowskiej i dziś”

12:40 - 13:00 **Mgr Maciej Cieślak (Instytut Chemii Organicznej PAN)**
„Peptide dendrimers as novel systems for siRNA delivery to cancer cells”

13:00 - 13:20 **Przerwa kawowa**

13:20 - 14:10 **Prof. dr hab. Janusz Ryczkowski (Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej):** „Energia – środowisko – dwutlenek węgla”

14:10 - 14:30 **Inż. Marcin Pryczek (Politechnika Wrocławska)**
„Wpływ modyfikacji TiO₂ na jego aktywność w procesach fotodegradacji związków organicznych”

14:45 - 16:15 **Obiad** - Usługi gastronomiczne "Bazylią", Plac Marii Curie-Skłodowskiej 4A

II Część Zjazdu

16:30 - 18:30 **Sesja Posterowa** – Wydział Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3

18:30 - 18:45 **Rozstrzygnięcie konkursu na najlepszy zaprezentowany poster oraz rozdanie nagród** - Wydział Chemii Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3

19:00 - ... **Impreza Integracyjna** – Klub Helium, Jana Hempla 5

A decorative banner featuring a soft, painterly illustration of a winter town scene. In the background, there are buildings with red-tiled roofs, a church with a dome, and a large statue. The scene is covered in a light mist or snow. Numerous stylized snowflakes of various sizes are scattered across the banner, some appearing to float in the air. The overall color palette is muted, with greys, browns, and soft whites.

WYKŁADY PLENARNE



Dr hab. Andrzej Komosa, prof. UMCS

Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie

Pracownik Zakładu Radiochemii i Chemii Koloidów Wydziału Chemii UMCS w Lublinie. Początkowo przedmiotem jego zainteresowania było wykorzystanie radioizotopów do badań fizykochemicznych związanych z flotacją minerałów siarczkowych cynku i ołowiu. Doktorat z tych zagadnień obronił w 1983. W latach 1990-1991, po 1,5-rocznym stażu naukowym w Centrum Reaktorowym Instytutu Jožefa Stefana w Lublanie (Słowenia) rozpoczął badania w zakresie radioekologii ze szczególnym uwzględnieniem izotopów plutonu i innych transuranowców. Rozprawa habilitacyjna dotyczyła problemów oznaczania izotopów plutonu w środowisku, w tym β -promieniotwórczego ^{241}Pu . Obecnie zajmuje stanowisko profesora nadzwyczajnego. Był członkiem założycielem sekcji Radiochemii i Chemii Jądrowej PTChem, a obecnie pełni przez drugą kadencję funkcję przewodniczącego tej sekcji. Jest autorem 83 publikacji naukowych i 81 wystąpień konferencyjnych. Jest członkiem siedmiu Rad Wydawniczych zagranicznych czasopism naukowych oraz członkiem Rady naukowej Centralnego Laboratorium Ochrony Radiologicznej. Aktualne zainteresowania naukowe to zagadnienia radioekologiczne - zwierzęta jako bioindykatory skażeń środowiska, występowanie i migracja sztucznych radionuklidów w środowisku, opracowywanie nowych procedur separacji radiochemicznych izotopów w celu ich oznaczenia w różnego rodzaju próbkach.

Oznaczanie izotopów promieniotwórczych w czasach Marii Curie-Skłodowskiej i dziś

Andrzej Komosa

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Radiochemii i Chemii
Koloidów, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin andrzej.komosa@umcs.lublin.pl

Maria Curie Skłodowska, twórczyni pojęcia „radioaktywność” („promieniotwórczość”) zbudowała wraz ze swoim mężem pierwsze urządzenie pomiarowe. Dzięki temu mogła w oparciu o pomiary promieniowania śledzić przemieszczanie się badanych izotopów promieniotwórczych w trakcie wykonywanych operacji chemicznych. Umożliwiło to zatężenie i ostatecznie wydzielenie nowo odkrytych pierwiastków: radu i polonu. Czułość metody pomiarowej stosowanej przez M. C. Skłodowską nie ustępowała czułości stosowanej współcześnie aparatury. Dzisiaj naukowcy dysponują urządzeniami spektrometrycznymi, które pozwalają nie tylko na określenie ilości (aktywności promieniotwórczej) radioizotopu w próbce, ale też energii promieniowania alfa, beta i gamma. Pomiar energii pozwala na dokładne określenie rodzaju radioizotopu. M. C. Skłodowska wydzieliła rad i polon z rud uranowych. Dziś większość radionuklidów wykorzystywanych w medycynie, czy przemyśle produkowanych jest sztucznie, przy wykorzystaniu reaktorów jądrowych, czy akceleratorów.

Dziś istotne znaczenie ma możliwość oznaczania radionuklidów zawartych w środowisku (tak naturalnych, jak i sztucznych) w celu oceny aktualnego stanu zagrożenia radiologicznego, jak również zagrożenia potencjalnego, związanego z ewentualnymi wypadkami jądrowymi. Ma to również ścisły związek z rozwijającą się intensywnie radioekologią oraz nową polityką ochrony radiologicznej, która polega na jej rozszerzeniu na wszystkie organizmy żywe.

Głównym problemem przy oznaczaniu radionuklidów jest ich rozproszenie i bardzo mała zawartość w próbkach środowiskowych. Jednak obecność promieniowania, jak również bardzo duża czułość współczesnej aparatury pomiarowej pozwala na oznaczenie tych radionuklidów z wystarczającą dokładnością. Bardzo często wymagane jest jednak zatężenie, czy wydzielenie oznaczanego radionuklidu z próbki. W tym przypadku możemy, obok nowych metod wydzielania (z użyciem nowych odczynników, czy procedur) wciąż stosować metody opracowane przez M. C. Skłodowską.



Prof. dr hab. Janusz Ryczkowski

Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie

Kierownik Zakładu Technologii Chemicznej od 2011 roku. Stopień doktora nauk chemicznych uzyskał przedstawiając pracę wykonaną pod kierunkiem profesora J. Barcickiego w 1992 (UMCS). W 2004 uzyskał tytuł doktora habilitowanego (UMCS), a w 2014 profesora. Od 2013 członek Prezydium Polskiego Towarzystwa Chemicznego. Prof. dr hab. J. Ryczkowski jest autorem i współautorem 165 artykułów naukowych, 304 komunikatów i wystąpień oraz ponad 300 innych form działalności naukowej (m.in. recenzje artykułów, rozpraw doktorskich i habilitacyjnych, wniosków na stanowisko oraz tytuł naukowy profesora, wykłady krajowe i zagraniczne). Jego zainteresowania naukowe obejmują m.in. preparatykę nośnikowych katalizatorów mono- i bimetalicznych, a także zastosowania metod spektroskopii w podczerwieni oraz spektroskopii fotoakustycznej do charakterystyki powierzchni ciał stałych, adsorbentów i katalizatorów.

Energia – środowisko – dwutlenek węgla

Janusz Ryczkowski

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii,
Zakład Technologii Chemicznej,
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
janusz.ryczkowski@poczta.umcs.lublin.pl

Przełom XX i XXI wieku jest uważany za początek ery ekologicznej. Obecnie najważniejszym wyzwaniem dla ludzkości staje się ograniczenie zagrożeń wywołanych przez rozwój cywilizacyjny dla pogodzenia skutków wzrostu liczby ludności i postępu technologicznego z bezpieczeństwem środowiskowym. Szacuje się, że ponad 95% wydobywanych obecnie paliw kopalnych przeznacza się na potrzeby przemysłu energetycznego oraz transportowego. Pozostała część, pochodząca głównie z procesów przetwórstwa ropy naftowej, jest wykorzystywana jako bogate źródło węglowodorów, służących do syntezy szerokiej gamy produktów.

Odnawialne źródła energii (OZE) stanowią alternatywę dla tradycyjnych pierwotnych nieodnawialnych nośników energii (paliw kopalnych). Ich zasoby uzupełniają się w naturalnych procesach, co praktycznie pozwala traktować je jako niewyczerpalne. Ponadto pozyskiwanie energii z tych źródeł jest, w porównaniu ze źródłami tradycyjnymi, bardziej przyjazne środowisku naturalnemu. Wykorzystywanie OZE w znacznym stopniu zmniejsza szkodliwe oddziaływanie energetyki na środowisko naturalne, głównie poprzez ograniczenie emisji szkodliwych substancji, zwłaszcza gazów cieplarnianych.

Ponieważ alternatywne i bezpieczne dla środowiska źródła pozyskiwania energii, jak na przykład wykorzystanie światła słonecznego, siły wiatru oraz prądów morskich, nie są w stanie zaspokoić ogromnego zapotrzebowania, a energia atomowa w dalszym ciągu wzbudza wiele kontrowersji, jednym z możliwych scenariuszy działania jest „wychwytywanie” CO₂ pochodzącego ze źródeł antropogenicznych i zapobieganie jego przedostawaniu się do atmosfery. Główne cele w obszarze wykorzystania CO₂ obejmują identyfikację obiecujących technologii utylizacji dwutlenku węgla z potencjałem do wytworzenia produktów przy ekonomicznie uzasadnionych kosztach oraz oszacowanie barier technicznych i handlowych wykorzystania tego związku jako surowca.



Dr hab. Paweł Szabelski, prof. UMCS

Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie w Lublinie

Pracownik Zakładu Chemii Teoretycznej od 2000 roku. Stopień doktora nauk chemicznych uzyskał w roku 2000 na podstawie badań teoretycznych dotyczących adsorpcji cząsteczek aromatycznych w syntetycznych sitach molekularnych. W roku 2010 uzyskał stopień doktora habilitowanego przedstawiając wyniki badań modelowych poświęconych adsorpcji cząsteczek chiralnych na powierzchniach ciał stałych. Od roku 2012 zatrudniony na stanowisku profesora nadzwyczajnego UMCS. Odbýwał staże naukowe w ośrodkach zagranicznych, między innymi w: The University of Tennessee, USA (postdoc), Carnegie Mellon University, USA, Katholieke Universiteit Leuven, Belgia, Institut de Science et d'Ingénierie Supramoléculaires, Strasbourg, Francja. Stypendysta Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej (program START) i Polsko-Amerykańskiej Komisji Fulbrighta. Główne zainteresowania badawcze to modelowanie teoretyczne samoorganizacji cząsteczek w warstwach zaadsorbowanych, niskowymiarowe struktury molekularne, adsorpcja cząsteczek chiralnych, powierzchnie nanostrukturalne.

Symulacje Monte Carlo samoorganizacji cząsteczek na powierzchniach krystalicznych

Paweł Szabelski

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii,
Zakład Chemii Teoretycznej,
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
szabla@vega.umcs.lublin.pl

Tematem wykładu będzie modelowanie teoretyczne samoorganizacji cząsteczek w warstwach zaadsorbowanych za pomocą metody Monte Carlo dla układów siatkowych. Omówione zostaną pokrótce główne założenia stosowanych modeli oraz metodyka badań symulacyjnych. Zasadniczą część wykładu poświęcona będzie wspomaganemu komputerowo przewidywaniu morfologii 2D struktur supramolekularnych na podstawie rozmiaru, kształtu i rozmieszczenia centrów oddziaływań cząsteczki-budulca. Omawiane zagadnienia zilustrowane zostaną wybranymi przykładami teoretycznymi oraz odpowiadającymi im wynikami eksperymentalnymi.

PREZENTACJE USTNE

LAUREATÓW KONKURSU NA NAJLEPSZY POSTER
ZAPREZENTOWANY PODCZAS ZJAZDU WIOSENNEGO
SSPTCHEM 2016

Peptide dendrimers as novel systems for siRNA delivery to cancer cells

Maciej Cieślak¹, Zofia Urbańczyk-Lipkowska¹

¹Institute of Organic Chemistry, PAS
Kasprzaka street, 44/52, 01-224, Warsaw
mcieslak@icho.edu.pl

Treatment of brain diseases and cancer represent major therapeutic challenges in modern medicine. Since the discovery of the Nobel prize-winning mechanism of RNA interference (RNAi) in 2006, small interfering RNA (siRNA) has become a promising drug for the treatment of variable diseases. Most cancer is caused by oncogene overexpression or gene mutation, so it may be possible to cure cancer by disease-related gene suppression via rational siRNA design. To achieve therapeutic success, an effective delivery carriers that can cross the blood–brain barrier and reach the targeted site are required [1,2].

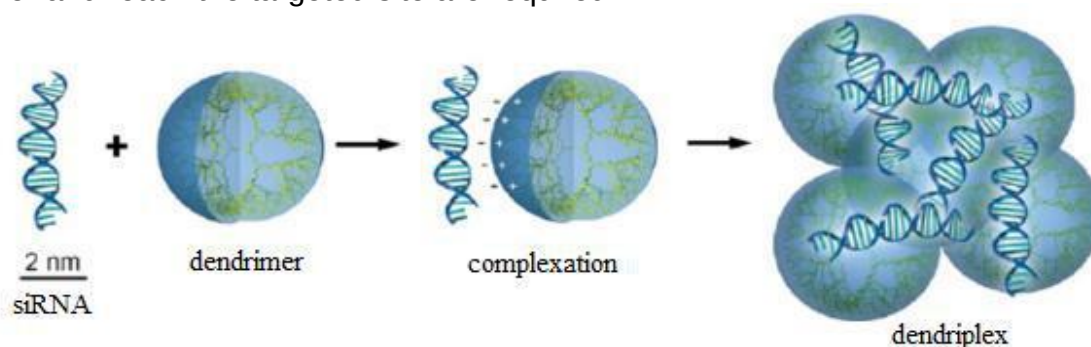


Figure 1. Model for dendriplex formation of the dendrimer and siRNA [3].

Dendrimers are potential non-viral vectors for efficient delivery of drugs and nucleic acids to the brain and cancer cells. These polymers are highly branched, three-dimensional macromolecules with modifiable surface functionalities and available internal cavities, what make them attractive as delivery agents for gene delivery applications⁴. During presentation recent therapeutic advances resulting from the use of dendrimers for brain targeting and cancer treatment will be highlighted.

Financial support from the National Science Centre, grant No 2015/19/B/ST5/03547 is acknowledged.

¹ Meenakshi Malhotra et al., *Mol. BioSyst.*, **2015**, 11, 2635-2657

² Cong-fei Xu, Jun Wang, *Journal of Pharmaceutical Sciences*, **2015**, 10, 1–12.

³ Linda B Jensen et al., *International Journal of Pharmaceutics*, **2011**, 416(2), 410-8.

⁴ Jingjing Wan, Paul F. Alewood, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2016**, 55(17), 5124–5134.

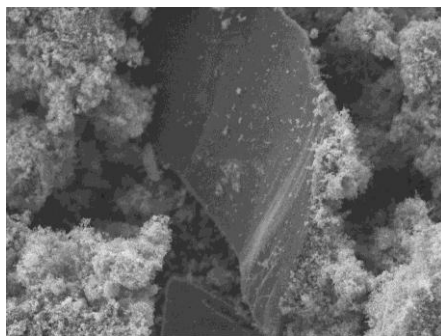
Wpływ modyfikacji TiO₂ na jego aktywność w procesach fotodegradacji związków organicznych

Marcin Pryczek, Katarzyna Pstrowska

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Zakład Chemii i Technologii Paliw
ul. Gdańska 7/9, 50-344 Wrocław
prychez.mar@gmail.com

Wraz ze wzrostem świadomości społeczeństwa dotyczącej wpływu działalności ludzkiej na środowisko naturalne prowadzone są intensywne badania mające na celu ograniczenie czynników emisyjnych. Jednym z aspektów ochrony środowiska jest kontrola i regulacja składu ścieków odprowadzanych do rzek. W tym celu stosowane są miejskie, przydomowe lub przemysłowe oczyszczalnie odpadów ciekłych.

Do perspektywicznych metod redukcji zanieczyszczeń, będących w fazie rozwoju należy fotodegradacja. Pozwala ona na mineralizację materii organicznej znajdującej się w środowisku wodnym do ditlenku węgla oraz wody czyli związków naturalnie występujących w przyrodzie. Czynnikiem inicjującym proces jest promieniowanie elektromagnetyczne, które aktywuje katalizator. Największy potencjał w procesach fotokatalitycznych wykazują materiały półprzewodnikowe do których zalicza się ditlenek tytanu. Jego fotoaktywna forma krystaliczna, anataz charakteryzuje się energią pasma wzbronionego wynoszącą 3,3-3,4 eV^[1]. Przekłada się to na zakres długości fali elektromagnetycznej, która jest w stanie wzbudzić katalizator. W przypadku anatazu aktywacja zachodzi w zakresie ultrafioletu z tego względu badania prowadzone na TiO₂ skupiają się na opracowaniu materiału fotoaktywnego w zakresie światła widzialnego co pozwoliłoby na efektywne oczyszczanie odpadów wodnych.



Schemat 1. Ditlenek tytanu na powierzchni węgliku krzemu.

¹ K. Madhusudan Reddy Sunkara V. Manorama A. Ramachandra Reddy, *Materials Chemistry and Physics* 78 (2002) 239–245



PREZENTACJE POSTEROWE

UCZESTNIKÓW ZJAZDU ZIMOWEGO
SSPTCHEM 2016

Komunikaty Posterowe

Postery Popularnonaukowe

Indeks Komunikatów Posterowych postery popularnonaukowe

Lp.	Nazwisko	Imię
P1	Babkiewicz	Kamila
P2	Bryczkowska	Monika
P3	Czubacka	Agnieszka
P4	Dyk	Konrad
P5	Frankiewicz	Sebastian
	Kuczora	Adrianna
P6	Frątczak	Katarzyna
P7	Golczak	Aleksandra
P9	Jaworska	Izabela
P10	Kruszewski	Marcin
P11	Kurowska	Izabela
P12	Małecki	Marcin
P13	Matusiak	Jakub
P14	Miszcza	Katarzyna
P15	Nowak	Sylwia
P16	Okoń	Paulina
P17	Ostrowski	Maciej
P18	Piątek	Przemysław
P19	Pietrzak	Karolina
P20	Rabczewska	Jagoda
P21	Romaniszyn	Marta
P22	Skibińska	Małgorzata

P23	Szady	Anika
P24	Szaniawska	Magdalena
P25	Wojna	Agata
P26	Zawrotniak	Anna

VOCs jako biomarkery choroby nowotworowej płuc

Kamila Babkiewicz, Monika Bryczkowska, Anna Zawrotniak

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Metod Chromatograficznych,
Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin kamila.babkiewicz@gmail.com

Rak płuc jest jednym z najczęściej występujących nowotworów złośliwych. Rocznie umiera na niego około 387.800 osób. Największy wpływ na ryzyko zachorowania na raka płuc ma długotrwałe natężenie na wdychane kancerogeny.

Wiele badań potwierdziło tezę, iż w trakcie transformacji nowotworowej komórki zwiększają aktywność wolnych rodników w taki sposób, że powierzchnia błony komórkowej ulega przekształceniu z różnych nienasyconych kwasów tłuszczowych do lotnych alkanów, takich jak etan czy pentan. Niektóre lotne związki organiczne pochodzące z utleniania nienasyconych kwasów tłuszczowych spowodowanego nadmiernym utlenianiem związków budujących błonę komórkową u pacjentów z rakiem płuc (aldehyd, keton, związki aromatyczne, węglowodory) mogą być stosowane jako specyficzne biomarkery we wczesnej diagnostyce choroby nowotworowej płuc.

Oznaczanie lotnych związków organicznych (VOCs) w próbkach biologicznych to jeden z częściej podejmowanych problemów badawczych. Analiza tych związków w złożonych matrycach takich jak krew, mocz czy wydychane powietrze możliwa jest głównie dzięki zastosowaniu innowacyjnych metod oraz technik analitycznych. Do obecnych narzędzi wczesnej diagnostyki klinicznej zaliczamy takie metody obrazowania jak RTG, tomografia komputerowa (CT), rezonans magnetyczny (MRI) oraz pozytonową tomografię emisyjną (PET). Metody te są jednak kosztowne lub wywołują skutki uboczne w ludzkim organizmie. Dlatego też wielu naukowców wciąż poszukuje co raz to nowych innowacyjnych metod diagnostycznych.

Sensor oparty na zjawisku fluorescencji skonstruowany przez chińskich naukowców z Chongqing University identyfikujący lotne związki organiczne (VOCs) stanowiącymi swoiste biomarkery choroby nowotworowej płuc w wydychanym powietrzu staje się obiecującym narzędziem diagnostycznym wczesnego stadium tej choroby. ^[1]

¹ J. Lei, Ch. Hou, D. Huo, X. Luo, M. Bao, X. Li, M. Yang, H. Fa, *Review of Scientific Instruments*, **2015**, 86

Techniki ekstrakcji stosowane w oznaczaniu pozostałości pestycydów w żywności metodą LC/MS

Monika Bryczkowska, Kamila Babkiewicz, Anna Zawrotniak

Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Metod Chromatograficznych, Plac Marii Curie – Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin
bryczkowska.monika@gmail.com

Oznaczanie pestycydów w żywności jest procedurą analityczną składającą się z wielu etapów, obejmującą pobieranie i przygotowanie próbek, w tym ekstrakcję analitów z matrycy, oczyszczanie ekstraktów oraz oznaczenie pestycydów. Pobranie próbek oraz ich odpowiednie przygotowanie mają istotne znaczenie, ponieważ wpływają na jakość i wiarygodność wyniku oznaczenia.

Wybór procedury przygotowania próbek uwarunkowany jest rodzajem produktu spożywczego oraz strukturą chemiczną oznaczanego zanieczyszczenia. W analizie pozostałości pestycydów, podobnie jak w analizie innych substancji zanieczyszczających żywność, występuje tendencja do opracowywania szybkich metod jednoczesnego oznaczania pozostałości wielu składników, często pochodzących z różnych klas chemicznych. Konieczność ta wynika m.in. ze stosowania różnorodnych substancji aktywnych w środkach ochrony roślin, co może prowadzić do współwystępowania w produkcie spożywczym szerokiej gamy pestycydów różniących się właściwościami chemicznymi. Do tego celu można zastosować szereg technik ekstrakcyjnych stosowanych do izolacji z żywności pozostałości pestycydów oznaczanych metodą chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas – LC-MS, a szczególną rolę w tym przypadku odgrywają metody umożliwiające jednoczesną analizę pozostałości przynajmniej kilku pestycydów w pojedynczym oznaczeniu.

Ciekłe kryształy

Agnieszka Czubacka, Paulina Okoń, Izabela Jaworska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
agnieszka.czubacka94@gmail.com

Ciekłe kryształy stanowią pośredni stan materii skondensowanej, pomiędzy uporządkowanymi przestrzennie kryształami, a całkowicie nieuporządkowanymi cieczami (czyli cechują się zdolnością do płynięcia z daleko zasięgowym uporządkowaniem). Zostały one odkryte w 1888 roku przez niemieckiego botanika Friedricha Reinitzera podczas badania pod mikroskopem polaryzacyjnym substancji pochodzenia roślinnego (zaobserwował kilkukrotne topnienie).^[1] Niedługo po tym wybitny niemiecki chemik organik Gattermann dokonał syntezy chemicznej kilku takich związków. Mimo to jednak wielu nie wierzyło w istnienie takich substancji, zaś efekt wielokrotnego topnienia próbowano tłumaczyć jako wpływ zanieczyszczeń czy niejednorodności układu. Dopiero badania Lehmana, Friedela i innych doprowadziły do otrzymania niewielkiej stosunkowo grupy związków organicznych, o których można było z całą pewnością powiedzieć, że w pewnym zakresie temperatur tworzą stan o częściowym uporządkowaniu wykazującym pewne cechy cieczy oraz pewne kryształów. Zainteresowanie ciekłymi kryształami jest coraz intensywniejsze.^[2] O ich znaczeniu decydują zarówno coraz większe zastosowania praktyczne (np. wykorzystanie efektów elektrooptycznych), jak również występowanie w układach biologicznych (błony komórkowe), czy też w różnych procesach technologicznych (upłynnianie węgla, pieczenie, mycie). Doprowadziło to do popularności tych układów w świecie i dlatego, choć procentowo stanowią niewielką część związków organicznych (ok. 80 tys. przy znanych kilku milionach związków) ich rola jest znacznie większa. Są także ciekawymi układami modelowymi stanowiącymi analogie dla bardzo niskotemperaturowych struktur helu, czy też, jak sądzą niektórzy, cząstek elementarnych. Przykłady ciekłych kryształów jak i zastosowania zostaną omówione w pracy.

¹ Rabek J.F.: *Ciekłe kryształy i polimery ciekłokrystaliczne (LCP). Współczesna wiedza o polimerach*, PWN, Warszawa 2008, 386-401

² Floriańczyk Z., Pęczek S.: *Polimery naturalne i polimery o specjalnych właściwościach. Polimery ciekłokrystaliczne. Chemia polimerów, t. III*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998, 179-190

Zastosowanie Micelarnej Chromatografii Cieczowej w analizie związków biologicznie aktywnych

Konrad Dyk¹, Katarzyna Stępnik¹, Przemysław Piątek²

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chromatografii Planarnej Plac Marii Curie-Skłodowskiej, 2, 20-0,31, Lublin. ²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej, Plac Marii Curie-Skłodowskiej, 2, 20-0,31, Lublin. konrad095@gmail.com

Micelarna chromatografia cieczowa (MLC) jest jedną z odmian chromatografii cieczowej w odwróconym układzie faz RP-LC, w której głównym składnikiem faz ruchomych są surfaktanty o stężeniu powyżej krytycznego stężenia micelizacji (CMC). Metoda ta jest powszechnie stosowana w różnego rodzaju badaniach związków bioaktywnych, ponieważ powstałe micelle posiadają cechy układów biologicznych. Przyjmuje się, że układy micelarne imitują środowisko komórkowe.

W Micelarnej Chromatografii Cieczowej istnieje duża różnorodność układów. Dzięki temu jest możliwe dobranie optymalnych warunków do uzyskania symetrycznych pików np. dla substancji zasadowych na zwykłych fazach stacjonarnych do RP-LC. Możliwa jest także analiza izokratyczna próbek o różnej polarności.

Unikalną cechą MLC jest możliwość bezpośredniego dozowania próbek np.: płynów fizjologicznych, związków farmaceutycznych, na układ chromatograficzny, dzięki zdolności micel do solubilizacji. W badaniach potwierdzono, że Micelarna Chromatografia Cieczowa w porównaniu do innych technik analitycznych takich jak HPLC lub chromatografia par jonowych skraca znacząco czas trwania analizy. Główne zastosowanie MLC znalazła w analizie środków bioaktywnych. Jest stosowana do analizy różnych próbek m.in. do badania obecności leków w osoczu, moczu, krwi i tym podobnych.

W mojej pracy przeglądowej przedstawiłem skrócone podstawy teoretyczne dla MLC oraz wyniki uzyskane dla rozdziałów: amin biogennych, analizy leków o działaniu psychoaktywnym, beta-blokerów oraz związków blokujących kanały wapienne w próbkach różnego pochodzenia biologicznego.

Modelowanie objętości martwej w ziarnie katalitycznym

Adrianna Kuczora¹, Sebastian Frankiewicz¹, Marcin Stasiak^{1,2}

¹Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
Berdychowo, 4, 60-965, Poznań

²Politechnika Poznańska, Wydział Elektryczny, Instytut Matematyki
Piotrowo, 4, 60-965, Poznań
adrianna.kuczora@student.put.poznan.pl

Katalizator jest substancją obniżającą energię aktywacji reakcji poprzez zmianę mechanizmu reakcji. Wyróżniamy katalizatory będące w tej samej fazie co reagenty (homogeniczne) oraz w innej fazie (heterogeniczne). Proces katalizy heterogenicznej w ziarnie jest procesem złożonym i zależy od wielu czynników. Substraty zawarte w fazie płynnej są przenoszone konwekcyjnie w pobliże katalizatora. Następuje transport masy do zewnętrznej powierzchni ziarna a następnie dyfuzja substratów przez pory do jego wnętrza. Tam dochodzi do chemisorpcji substratów i ich przemiana chemiczna w produkty. Powstały produkt desorbuje się z powierzchni i w takiej postaci dyfunduje na zewnętrzną powierzchnię ziarna skąd przenoszony jest w głąb płynu. W trakcie trwania procesu we wnętrzu katalizatora ustala się rozkład stężeń i temperatury dlatego ziarno katalityczne jest układem o parametrach rozłożonych, w którym obszarem reprezentatywnym jest sferyczna objętość różniczkowa. Rozkłady stężeń i temperatury zależą od szybkości reakcji oraz oporów dyfuzyjnych, których miarą jest moduł Thielego¹.

Stężenie substratów zmniejsza się bardziej lub mniej gwałtownie w kierunku wnętrza ziarna zależnie od wartości modułu Thielego. Im większa wartość Φ tym szybszy spadek stężenia. W wyniku tego wewnątrz ziarna może nie zostać wykorzystane – tworzy się tzw. objętość martwa, w której nie dochodzi do reakcji chemicznych. Ma to znaczący wpływ na efektywność katalizatora, dlatego istotnym aspektem ich projektowania jest zbadanie kiedy się ona pojawia i jaka jest jej wielkość.

Celem rozważań jest pokazanie wpływu wartości modułu Thielego, współczynnika dyfuzji oraz rzędu reakcji na rozkład stężeń w ziarnie. Dla kulistego ziarna katalitycznego równanie opisujące rozkład stężeń w stanie stacjonarnym jest następujące²: — — — Modelowanie reakcji w ziarnie katalitycznym zostało wykonane z wykorzystaniem metody różnic skończonych oraz w przypadku nieliniowym z zastosowaniem metody Newtona-Raphsona.

¹ B. Tabiś, *Zasady Inżynierii Reaktorów Chemicznych*; WNT, Warszawa, **2000**, 188-207.

² M.E. Davis, *Numerical methods and modeling for chemical engineers*; John Wiley & Sons, Nowy Jork, **1984**, 58-61, 67-72.

Wpływ warunków parzenia na zawartość antyoksydantów w różnych rodzajach herbat

Katarzyna Frątczak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Ogólnej i Nieorganicznej
Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Łódzkiego
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź
katarzyna.fratczak0@gmail.com

Herbata jest napojem znanym, lubianym i często wybieranym przez ludzi już od stuleci. Zasluguje bez wątpienia na tak dużą sławę, gdyż zawiera w swym składzie liczne składniki prozdrowotne, niweluje skutki stresu oksydacyjnego i dodaje energii.^[1] W obecnych czasach coraz więcej osób stawia na zdrowy tryb życia i naturalne składniki, a od żywności oczekuje się jak najwyższych standardów jakościowych. Dlatego przez wiele lat prowadzone są badania w jaki sposób należy przygotowywać herbatę by wydobyć z niej jak największą ilość cennych składników. Warto też wiedzieć jakie dodatki wzbogacą jej smak aromat i działanie prozdrowotne. Wiele zależy od sposobu i czasu parzenia, czystości, twardości i temperatury wody a przede wszystkim od tego jaki rodzaj i gatunek herbaty wybierzemy. Produkt ten jest na tyle delikatny, że jego właściwości zależą od każdego etapu produkcji począwszy od miejsca występowania uprawy, przez porę i sposób zbierania liści, suszenie, proces fermentacji, pakowanie i transport.^[2]

¹ J. Pettigrew, *Królestwo herbat*: Wydawnictwo „Twój styl”, Warszawa, **1998**, s. 8-30

² H. Szymusiak. *Badania efektywności wybranych przeciwutleniaczy występujących w produktach spożywczych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań, **2002**, s. 14-22,

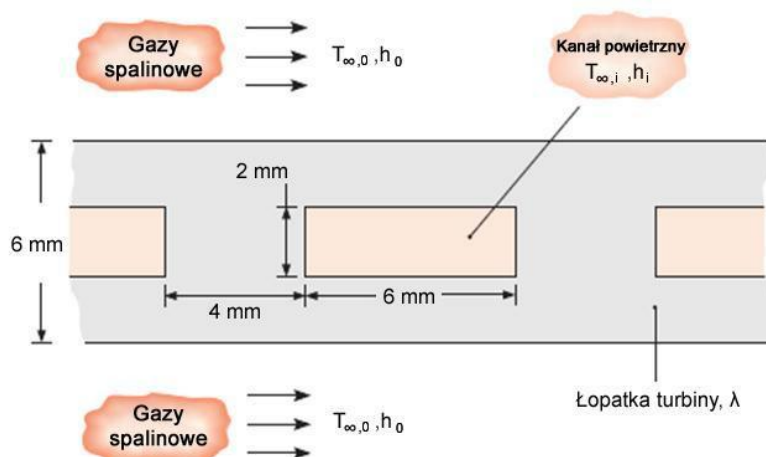
Modelowanie rozkładu temperatur w turbinie gazowej z zastosowaniem metody różnic skończonych

Aleksandra Golczak¹, Marcin Stasiak^{1,2}

¹Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii i Inżynierii Chemicznej
Berdychowo, 4, 60-965, Poznań

²Politechnika Poznańska, Wydział Elektryczny, Instytut Matematyki
Piotrowo, 3, 60-965, Poznań
aleksandra.golczak@student.put.poznan.pl

W pracy przedstawiono przykład zastosowania metody różnic skończonych do rozwiązania dwuwymiarowego zagadnienia brzegowego występującego w technologii silników turbinowych, jakim jest wzrost temperatury w turbinie gazowej związany z działaniem łopatek turbiny. Rozważono rozkład temperatur w łopatce turbiny i wyznaczono położenie miejsca, w którym temperatura jest najwyższa. Do obliczeń użyto algorytmu stworzonego i zaimplementowanego w środowisku MATLAB.



Modelowany obszar zdyskretyzowano, wyprowadzono różnicowe równania dla każdego punktu siatki, postawiono właściwe warunki brzegowe (drugiego i trzeciego rodzaju) i w ten sposób uzyskano układ równań liniowych. Rozwiązaniem tego układu jest rozkład temperatury w łopatce turbiny. W rozwiązaniu z zastosowaniem metody różnic skończonych wykorzystano pięciopunktową gwiazdę.

¹ M. E. Davis, *Numerical Methods & Modeling for Chemical Engineers*, John Wiley & Sons, Pasadena, 2001, 67-86.

² T. L. Bergman, A. S. Levine, *Fundamentals of heat and mass transfer*, John Wiley & Sons, Jefferson City, 2002, 241-257.

Kwas acetylosalicylowy – czyli od wierzby do aspiryny

Izabela Jaworska, Paulina Okoń, Jagoda Rabczewska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
izaa.jaworska@gmail.com

Praca ta miała na celu przedstawienie krótkiej charakterystyki kwasu acetylosalicylowego oraz przytoczenie przykładów zaczerpniętych z literatury co do jego oznaczania.

Kwas acetylosalicylowy jest acetylową pochodną kwasu salicylowego. Po raz pierwszy został otrzymany w 1853 r., jednak dopiero badania, które prowadził Felix Hoffmann, doprowadziły do uzyskania całkowicie syntetycznego leku, co zapoczątkowało rozwój przemysłu farmaceutycznego. Jest to popularny lek o działaniu przeciwbólowym, przeciwgorączkowym, przeciwzapalnym oraz antyagregacyjnym. Jego właściwości wynikają z hamowania enzymu cyklooksygenazy (COX). Działanie antyagregacyjne odróżnia aspirynę od innych leków z grupy NLPZ, ponieważ powoduje, że jest ona dodatkowo stosowana w zapobieganiu zawałom serca i udarom.

Szybkie i dokładne oznaczanie zarówno kwasu acetylosalicylowego jak i innych środków przeciwbólowych jest bardzo ważne. Wynika to z popularności tych leków, powszechności ich stosowania i kontroli, ponieważ są to substancje, które mogą w organizmie wywołać zarówno pozytywne jak i negatywne skutki. Do ilościowego oznaczania aspiryny wykorzystuje się wiele metod, a spośród nich metody elektrochemiczne. Sprawia to, że baza współczesnych badań kwasu acetylosalicylowego tymi metodami jest obszerna.

Chemoprewencyjne i prozdrowotne właściwości wybranych produktów pszczelich

Marcin Andrzej Kruszewski¹, Monika Naumowicz¹

¹ Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Zakład Elektrochemii
ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
kaligula9@gmail.com

Zainteresowanie człowieka pszczołami sięga czasów prehistorycznych. Pierwsze próby pozyskiwania miodu kończyły się dla rodziny pszczelej zagładą. Z upływem czasu człowiek nauczył się obchodzić z pszczołami. Gospodarka pasieczna zyskiwała na opłacalności a pszczoły selekcjonowano w kierunku większej wydajności i łagodności. Ludzie zauważyli również korzystne oddziaływania produktów pszczelich na organizm^[1]. Chyba najbardziej znanym i cenionym na całym świecie produktem pszczelim jest miód. Pod względem chemicznym miód jest mieszaniną cukrów. Zawiera on jednak związki o charakterze antyoksydacyjnym czy chemoprewencyjnym. Kolejnym produktem pszczelim jest pyłek. Pyłek jest zbierany przez pszczoły z pręcików kwiatowych. Jest on cennym źródłem makro- i mikroelementów. Dla pszczoł stanowi główne źródło białek, tłuszczów oraz hormonów wzrostu. Przeciętna rodzina pszczela zużywa około 30 kg pyłku w ciągu roku. Pyłek złożony w komórkach plastra jest nasycony enzymami z pszczelej śliny, które zapobiegają kiełkowaniu. Taki pyłek nazywa się pierzgą. Pierzga podlega również procesowi fermentacji mlekowej, która nadaje jej charakterystyczny kwaśny smak. Kolejnym mało znanym produktem pszczelim jest mleczko pszczele. Mleczko w swoim składzie zawiera 8 niezbędnych aminokwasów, cukry oraz lipidy. Mleczko pszczele ma wyjątkowe właściwości antybakteryjne porównywalne ze skutecznością antybiotyków. Posiada ono szerokie właściwości antyoksydacyjne i chemoprewencyjne. Następnym bogatym w lotne związki chemiczne produktem ula jest propolis, zwany kitem pszczelim, zawierający liczne związki lotne. Głównym składnikiem propolisu są żywice. Pszczoły wykorzystują go do zabezpieczania wnętrza ula. Kit pszczeli posiada szerokie spektrum antybakteryjne. Najmniej znanym produktem pszczelim jest homogenat czerwii trutowego. Homogenat przygotowuje się z larw trutni, które są ubocznym produktem gospodarki pasiecznej. Produkt ten jest źródłem łatwo przyswajalnego białka zwierzęcego. Ekstrakty z larw mają funkcje protektorowe na rozwijający się płód w łonie matki przed toksycznymi substancjami. Homogenat czerwii jest jednak bardzo nietrwały, szybko się psuje. Do dłuższego przechowywania nadaje się produkt poddany liofilizacji^[2].

Składam serdeczne podziękowania Panu mgr Edwardowi Moslerowi za zainteresowanie tematyką.

¹ W. Ostrowska, *Gospodarka Pasieczna*, PWRiL, Warszawa, **1985**, 7-21.

² W.A. Isidorow, *Alchemia Pszczół, Pszczoły i Produkty Pszczele Oczami Chemika*; Sądecki Bartnik, Stróże, **2013**, 39-135, 145-149.

Polimery termowrażliwe – wybrane zastosowania

Izabela Kurowska¹, Agnieszka Wilczewska²

¹Koło Naukowe Chemików UwB „Pozyton”, Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Chemii, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok ²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Chemii, Zakład Chemii Produktów Naturalnych, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok izakurowska2000@gmail.com

W ostatnich latach duże zainteresowanie wzbudzają polimery inteligentne, które są wrażliwe na bodźce środowiska. Wśród nich można wyróżnić polimery termowrażliwe. Mają one zdolność do odwracalnych zmian właściwości fizykochemicznych pod wpływem temperatury. Odpowiedzi na bodziec zewnętrzny mogą być różne np. wytrącanie osadu, micelizacja, czy zmiana hydrofilowości/hydrofobowości powierzchni^[1]. Cechy te sprawiają, że są one atrakcyjnymi materiałami o szerokim spektrum zastosowań.

Przykładem wykorzystania polimerów termowrażliwych w medycynie jest kontrolowane uwalnianie leków bezpośrednio w pożądanym organie. Ponadto znalazły zastosowanie w terapiach genowych. W inżynierii tkankowej materiały te stosowane są jako podłoża do hodowli komórkowych^[1,2]. Wykorzystuje się je również w wyrobie implantów lub jako materiały antyadhezyjne przy wytwarzaniu soczewek kontaktowych^[3]. Dodatkowo polimery termowrażliwe używane są do produkcji kolumn chromatograficznych, które są użyteczne w procesach separacyjnych^[4].

W pracy zostaną przedstawione przykłady polimerów termowrażliwych, ich charakterystyka oraz wybrane zastosowania.

¹ A. Gandhi, A. Paul, S. Sen, K. Sen, *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, **2015**, 10 (2), 99–107.

² M. Ward, T. Georgiou, *Polymers*, **2011**, 3, 1215-1242.

³ R. Rudź, PL Patent P-095, **2015**.

⁴ Y. Qiu, K. Park, *Advanced Drug Delivery Reviews*, **2012**, 64, 49–60.

Szmaragdyryny, szafirynty i ametyryny – o rozszerzonych porfirynach słów kilka

Marcin Małecki

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii
Joliot-Curie 14, 52-007, Wrocław
266659@uwr.edu.pl

Ze względu na swoją budowę porfiryny odgrywają ważną rolę w biologii i medycynie. Czasami nazywane są „pigmentami życia” i są przedmiotem zainteresowania naukowców na całym świecie.^[1] Porfiryny i ich pochodne znalazły zastosowanie w medycynie gdzie używane są jako fotosensybilizatory w terapii fotodynamicznej.^[2]

Według definicji Sesslera: „rozszerzone porfiryny są to to związki, które posiadają co najmniej siedemnaście atomów w ich najmniejszym pierścieniu makrocyklicznym.” Jedną z metod rozbudowy cząsteczki makrocyklu jest zastąpienie pirolu bipirolelem. Otrzymany w ten sposób makrocykl nosi nazwę szafirynty. Innymi przykładami rozszerzonych porfiryn są szmaragdyryny i ametyryny, które w swoich cząsteczkach zawierają sześć pierścieni heterocyklicznych. Związki te zawdzięczają nazwy kolorom swoich roztworów, przypominającym barwy odpowiednich kamieni szlachetnych.^[3]

¹ The Porphyrin Handbook (Kadish K. M.; Smith K. M.; Guillard R.), Academic Press, 2000

² Bonnet, R. Chem Soc. Rev. 1995, 24, 19

³ Sessler, L. J. Weghorn in Tetrahedron Organic Chemistry Series, Vol. 15, Pergamon Press, Oxford, 1997

Biosurfaktanty – zielona alternatywa dla tradycyjnych związków powierzchniowo czynnych

Jakub Matusiak¹, Elżbieta Grządka¹

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Radiochemii i Chemii Koloidów, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin jcb.matusiak@gmail.com

Ciągle zwiększająca się świadomość ludzkości na tematy związane z ochroną środowiska naturalnego pociąga za sobą szereg różnych konsekwencji. Obecne trendy związane z tą tematyką, wymuszają zarówno na naukowcach jak i na przemyśle, odkrywanie coraz to nowych sposobów prowadzących do wzrostu jakości życia człowieka przy wyrządzeniu jak najmniejszych szkód środowisku naturalnemu. Jednym z takich rozwiązań jest zastąpienie tradycyjnych związków powierzchniowo, wszechobecnych w otoczeniu, biosurfaktantami. Są one naturalnymi odpowiednikami syntetycznych surfaktantów. Biosurfaktanty produkowane są poprzez różnego rodzaju mikroorganizmy, takie jak bakterie czy grzyby. Podobnie do tradycyjnych związków powierzchniowo czynnych posiadają one budowę amfifilową, co oznacza, że składają się z polarnej głowy i niepolarnego ogona. Hydrofilową część cząsteczki biosurfaktantów stanowią zazwyczaj grupy cukrowe lub białkowe, natomiast część hydrofobową nasycone lub nienasycone kwasy tłuszczowe oraz hydroksylowane alkohole tłuszczowe^[1]. W porównaniu do syntetycznych odpowiedników, biosurfaktanty posiadają wiele zalet, do których niewątpliwie należy zaliczyć fakt, że są one biodegradowalne, nietoksyczne i przyjazne środowisku^[2]. Do najlepiej poznanych biosurfaktantów zalicza się między innymi ramnolipidy, soforolipidy i trehalolipidy należące do grupy glikolipidów.

Ze względu na swoje niezaprzeczalne zalety, biosurfaktanty stosowane są obecnie z powodzeniem w wielu gałęziach przemysłu, między innymi w przemyśle spożywczym, kosmetycznym oraz medycynie i rolnictwie^[3]. Niniejsza praca podejmuje tematykę mającą na celu ukazanie możliwości zastosowania biosurfaktantów, jako zielonej alternatywy dla syntetycznych związków powierzchniowo czynnych.

¹ S. Lang, *Curr. Opin. Colloid Inter. Sci.*, **2002**, 7, 12–20.

² M. Pacwa-Płocinczak i in., *Int. J. Mol. Sci.*, **2011**, 12, 633-654.

³ D. Santos i in., *Int. J. Mol. Sci.*, **2016**, 17(3), 401.

Niewesoła historia gazu rozweselającego

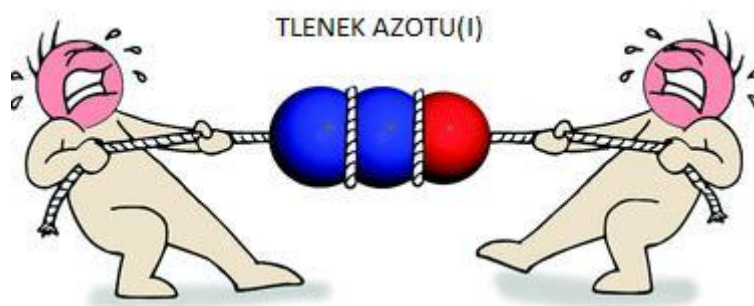
Katarzyna Miszczak

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii
ul. R. Ingardena 3, 30-060 Kraków
katarzyna.edyta.miszczak@student.uj.edu.pl

Podtlenek azotu (N_2O), potocznie zwany gazem rozweselającym dzięki swym silnym właściwościom nasennym wykorzystywany jest w anestezjologii do znieczuleń ogólnych. Z drugiej strony niesie ze sobą wiele zagrożeń, ponieważ jest jednym z najbardziej szkodliwych gazów cieplarnianych.

Z roku na rok zwiększa się emisja N_2O do atmosfery, a wkład tego tlenku w ocieplenie klimatu może wynosić nawet 6%. Znajdujący się w atmosferze tlenek azotu(I) absorbuje promieniowanie podczerwone. Zagrożenie wynika także z tego, że jego czas życia w atmosferze wynosi nawet 150 lat. Ponadto obecny w stratosferze tlenek azotu(I) przekształca się w inne tlenki azotu, powodujące degradację warstwy ozonowej. W związku z tym prowadzone są liczne badania w celu opracowania skutecznego katalizatora do rozkładu N_2O na mniej szkodliwe lub nieszkodliwe produkty takie jak woda, tlenki azotu, tlen i azot^[1].

Wśród licznych metod eliminacji N_2O na szczególną uwagę zasługuje katalityczny rozkład N_2O , który można podzielić na nisko- i wysokotemperaturowy. W zależności od tego wykorzystuje się inne układy katalityczne. Do niskotemperaturowego rozkładu wykorzystywane są m.in. zeolity, czy tlenki metali przejściowych, a do najbardziej aktywnych należy spinel kobaltowy (Co_3O_4). W celu obniżenia kosztów katalizatora stosowane są katalizatory nośnikowe, gdzie faza aktywna (np. Co_3O_4) rozproszona jest na różnych nośnikach (Al_2O_3 ; ZnO ; CeO_2). Do wysokotemperaturowego rozkładu N_2O stosowane są m.in. perowskity, majenit.



Rysunek 1. Próba pozbycia się N_2O ze środowiska ^[2]

¹ Grzybek, G.; Stelmachowski, P.; Indyka, P.; Inger, M.; Wilk, M.; Kotarba, A.; Sojka, Z., *Catalysis Today*, **2015**, 257, 93-97.

² <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2015/cs/c5cs00339c#!divAbstract> - dostęp z dnia 29 XI 2016r

Zastosowanie barwników w przemyśle i nowoczesnych technikach

Sylvia Nowak, Monika Wawrzkievicz

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin sylvia.nowak93@wp.pl

Barwniki to związki organiczne pochodzenia naturalnego lub syntetycznego, posiadające zdolność absorpcji i przekształcenia energii promieniowania elektromagnetycznego w zakresie widzialnym, bliskiego ultrafioletu oraz bliskiej podczerwieni, które umożliwiają nadanie tej właściwości substancjom pozbawionym barwy^[1]. W cząsteczkach barwników można wyróżnić ugrupowania chromoforowe, np. $-N=N-$, $-NO_2$, $-CH=CH-$, dzięki którym związki te selektywnie absorbują promieniowanie elektromagnetyczne w zakresie widzialnym, oraz auksochromowe (np. $-NH_2$, $-OH$), nadające barwnikom powinowactwo do materiałów barwionych. Cząsteczki barwników mogą zawierać także inne podstawniki, które nadają im specyficzne właściwości wpływając na ich rozpuszczalność czy poprawę trwałości^[2]. Istnieją dwa zasadnicze sposoby klasyfikacji barwników. Stosowanie klasyfikacji chemicznej barwników jest dogodne podczas omawiania metod ich syntezy, budowy chemicznej oraz zależność pomiędzy budową, a różnymi właściwościami. Klasyfikacja techniczna barwników opiera się na sposobie wykonania barwienia, uwzględnia rozpuszczalność i chemiczne właściwości barwników^[3].

Zdolność absorpcji światła jest podstawową cechą, dzięki której znalazły one wszechstronne zastosowanie. Zapotrzebowanie na barwniki i pigmenty wzrasta z roku na rok, szacunkowo o 3,9% w latach 2008-2013^[4]. Największe zużycie barwników i pigmentów odnotowuje się w Azji, zwłaszcza w Chinach i Indiach^[5]. Światowa produkcja barwników w skali roku to 700 000-1000 000 ton, co odpowiada ponad 100 000 komercyjnych produktów handlowych, przy czym 70% stanowią barwniki azowe^[5].

Poza przemysłem włókienniczym, garbarskim i papierniczym są one używane w wielu innych dziedzinach, np. w przemyśle fotograficznym, reprograficznym, elektronicznym, spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym, w chemii analitycznej i medycynie. Znajdują coraz więcej zastosowań w nowoczesnych technikach badawczych oraz przemysłowych^[2].

¹ J. Sokołowska, *Barwniki w nowoczesnych technikach*; ŁTN, Łódź, **2015**.

² B.I. Stiepanow, *Podstawy chemii i technologii barwników organicznych*; WNT, Warszawa, **1980**.

³ M. Wawrzkievicz, *Przemysł Chemiczny*, **2012**, 91, 45-52.

⁴ *World Dyes & Organic Pigments – Industry Study with Forecasts for 2013 & 2018*, Freedonia Group INC, 2009 Cleveland, USA. <http://www.freedoniagroup.com/brochure/25xx/2508bro.pdf>

⁵ M. Wawrzkievicz, Z. Hubicki, *Ion Exchange: studies and applications*; InTech, Rijeka, **2015**, 37-72.

Analiza alkoholu w płynach ustrojowych metodą SHS-GC

Paulina Okoń, Jagoda Rabczewska, Agnieszka Czubacka

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii Pl.
Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
paulinaa1206@gmail.com

Analiza alkoholu w płynach ustrojowych jest dość powszechnym i ważnym badaniem w obecnych czasach, ze względu na fakt, umożliwiający oznaczenie stężenia etanolu w próbkach biologicznych takich jak krew u osób, u których można podejrzewać zatrucie etanolem jak i u prowadzących pojazdem czy pracującym w stanie nietrzeźwości.

Podstawową techniką analityczną stosowaną do badania alkoholu w płynach ustrojowych jest chromatografia gazowa. Oczywiście jest, że próbki biologiczne mają skomplikowane matryce, dlatego też nie można takiej próbki bezpośrednio zadozować na układ chromatograficzny. Stąd też analizę chromatograficzną alkoholu w próbkach płynów ustrojowych poprzedza statyczna technika headspace (SHS). SHS polega na analizie fazy nadpowierzchniowej podczas osiągnięcia przez układ równowagi termodynamicznej. Technika ta jest znakomitym narzędziem do badania lotnych związków organicznych w próbkach o skomplikowanych matrycach, tj. próbki krwi czy moczu.

Istotą analizy metodą headspace jest umieszczenie próbki w szczelnie zamkniętej fiolce i doprowadzenie układu ciecz-gaz do stanu równowagi termodynamicznej w stałej temperaturze. Lotne związki podlegają prawu podziału, w wyniku czego pobranie fazy gazowej za pomocą gazoszczelnej strzykawki do analizy chromatograficznej i oznaczenie stężenia alkoholu w tej fazie pozwoli na określenie stężenia badanego składnika w próbce.^[1]

Analizę alkoholu prowadzi się z użyciem wzorca wewnętrznego, który minimalizuje błędy oznaczenia. Użycie znanych wartości stężeń badanego alkoholu i zastosowanie znanej ilości wzorca umożliwia sporządzenie krzywej kalibracyjnej potrzebnej do wyznaczenia stężenia badanego alkoholu w próbce biologicznej.^[2]

¹ W.S.Krawczyk, *Chromatografia gazowa w kryminalistyce*, Wydawnictwo Centralnego Laboratorium KGP, Warszawa, 1999, str. 173-182.

² Z.Witkiewicz, *Podstawy chromatografii*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995, str.126-143.

Wpływ środowiska wodnego na elektrochemiczną redukcję chinonów

Maciej Ostrowski

Studenckie Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Łódzkiego
Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
Tamka 12, 91-403 Łódź
macieko18@op.pl

Chinony zaliczane są do organicznych związków chemicznych, które są cyklicznymi, nienasyconymi diketonami.

Przykładowym układem chinonowym jest układ chinon-hydrochinon. W celu zbadania zachowania redoks układów chinonowych możemy stosować takie techniki jak: polarografię, woltamperometrię cykliczną, woltamperometrię fali prostokątnej, radiolizę czy elektronowy rezonans spinowy.

W środowisku wodnym elektrochemiczna redukcja może zachodzić w:

- buforowanym środowisku wodnym
- niebuforowanym środowisku wodnym

¹R. L. Blankespoor, R. Hsung, D. L. Schutt, *Journal of Organic Chemistry*, **1988**, vol. 53, 3032–3035.

²M. P. Soriaga, P. H. Wilson, A. T. Hubbard, C. S. Benton, *Journal of Electroanalytical Chemistry*, **1982**, vol. 142, 317–336.

³P. He, R. M. Crooks, L. R. Faulkner, *Journal of Physical Chemistry*, **1990**, vol. 94, 1135–1141.

⁴J. Q. Chambers, "Electrochemistry of quinones," w *The Chemistry of Quinonoid Compounds*, S. Patai, Z. Rappoport, **1988**, vol. 2, 719–757.

⁵J. Q. Chambers, "Electrochemistry of quinones," w *The Chemistry of Quinonoid Compounds*, S. Patai, Z. Rappoport, **1974**, vol. 1, 737–791.

Woltamperometryczne oznaczanie śladowych ilości cyny

Przemysław Piątek¹, Anika Szady², Konrad Dyk³

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej, Pl. Marii Skłodowskiej Curie 3, 20-031, Lublin

²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Technologii Chemicznej, Pl. Marii Skłodowskiej Curie 3, 20-031, Lublin

³Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Chromatografii Planarnej, Pl. Marii Skłodowskiej Curie 3, 20-031, Lublin
przemyslawpiatek@onet.pl

Cyna to pierwiastek z bloku p, czternastej grupy układu okresowego. Jest mało rozpowszechnionym pierwiastkiem w skorupie ziemskiej. Głównym minerałem w którym występuje jest kasyteryt. W związkach występuje głównie na +II i +IV stopniu utlenienia.

Związki organiczne, zawierające atomy cyny w swojej budowie, są toksyczne co stanowi przeciwieństwo do związków nieorganicznych, które nie powodują zagrożenia. Istnieją naukowe doniesienia informujące, że jony Sn(II) obecne w chlorku cyny są łatwo przyswajalne przez ludzki organizm a ich nadmiar może powodować uszkodzenia DNA.^[1] Natomiast jony Sn(IV) nie uszkadzają DNA, ani nie powodują żadnych innych szkód dla organizmu człowieka.

Praca ta zawiera przegląd metod detekcji jonów Sn. Zestawiono ze sobą woltamperometryczne i niewoltamperometryczne metody oznaczania tego pierwiastka. Szczególną uwagę poświęcono specyjalnym woltamperometrycznym metodom detekcji jonów Sn(II).

¹U.UNAL, *Turk J Chem*, **2011**, 35, 73-85.

Kawa – napój, który zachwycił świat

Karolina Pietrzak, Alicja Niczyporuk

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
karolinapietrzak@gmail.com

Każdemu z nas kawa kojarzy się z popularnym na całym świecie napojem sporządzanym z palonych, a następnie mielonych ziaren kawowca, działającym pobudzająco na nasz układ nerwowy. Swoją popularność zawdzięcza ona bogactwu smaków i aromatów różniących się w zależności od jej gatunku oraz sposobu prażenia ziaren i przyrządzania samego naparu w różnych zakątkach kuli ziemskiej^[1].

Kawa uważana jest za bogate źródło polifenoli w diecie człowieka, które należą do grupy przeciwutleniaczy - grupy związków neutralizujących wolne rodniki i spowalniających proces starzenia się organizmu, wykazujących również działanie przeciwmiażdżycowe i przeciwzakrzepowe oraz przeciwbakteryjne i przeciwzapalne^[2]. Dodatkowo znajdująca się w niej kofeina, dawniej uważana za związek szkodliwy, ze względu na jej duże spożycie, stała się ważnym sprzymierzeńcem w profilaktyce nowotworów, jako substancja przeciwdziałająca nadwadze itd. Nie powinny jej jednak pić m.in. osoby mające nadciśnienie lub chorobę wieńcową czy kobiety w ciąży^[3].

Od wielu lat toczy się burzliwa dyskusja dotycząca wpływu związków zawartych w ziarnach kawy na ludzki organizm oraz tego, czy warto pić kawę czy lepiej się jej wystrzegać. W celu podjęcia próby rozstrzygnięcia tego sporu dokonano przeglądu właściwości oraz korzyści i szkód wynikających z picia tego napoju. Ponadto zaproponowano wiele nowych zastosowań tego surowca w dziedzinach takich jak farmacja czy kosmetologia.

¹ J. Thorn, *Królestwo kawy: przewodnik dla konesera*; Wydawnictwo Książkowe „Twój Styl”, Warszawa, **1998**.

² red. Z. E. Sikorski, *Chemia żywności, Tom 2*; Wydawnictwo WNT, Warszawa, **2015**.

³ red. Z. E. Sikorski, *Chemia żywności, Tom 3*; Wydawnictwo WNT, Warszawa, **2012**.

Badanie pozostałości po wystrzale z broni palnej przy pomocy SEM/EDS

Jagoda Rabczewska, Agnieszka Czubacka, Izabela Jaworska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5
20-031 Lublin
jagoda_rabczewska@op.pl

“Czy ślady pobrane z dłoni danej osoby są pozostałościami po wystrzale z broni palnej ? ” Jedną z możliwości, uzyskania jak największej ilości informacji na temat zabezpieczonego materiału typu GSR jest jego analiza za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego z detektorem EDS.

W celu stwierdzenia rodzaju użytej amunicji niespecyficzej należy stwierdzić obecność cząstek unikatowych, czyli charakterystycznie dobranych trzech pierwiastków: ołowiu (Pb), baru (Ba), antymonu (Sb). Analiza tych pierwiastków w materiale dowodowym pozwoli na wydanie pozytywnej opinii kategorycznej.

W skrócie działanie SEM/EDS polega na wytworzeniu tzw. dziur elektronowych przez bombardowanie elektronami. Powstała dziura w wewnętrznej powłoce elektronowej zapełniana jest elektronami z dalszych powłok. Aby elektrony przemieściły się na niższe powłoki tracą odpowiednią ilość energii emitując między innymi promienie rentgenowskie. Promienie te mają charakterystyczną energię i długości fal ^[1].

Zwykły mikroskop świetlny pozwala na przybliżenie rzędu 2000 razy, a w przypadku skaningowego mikroskopu elektronowego powiększenie wynosi nawet 3 000 000 razy. Zatem stosowanie tej metody pozwala na jednoczesną obserwację morfologii nieorganicznych cząsteczek GSR, a także organicznych i oznaczanie ich składu chemicznego. Plusem tej metody jest fakt, że próbka nie ulega niszczeniu.

¹A. Filewicz, *Kryminalistyczne badania pozostałości po wystrzale z broni palnej (GSR)*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa, **2001**, 15-20.

Chemia supramolekularna a kataliza organiczna

Marta Romaniszyn

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Organicznej
martaaromaniszyn@gmail.com

Niezwykły sposób w jaki natura tworzy niezliczoną ilość skomplikowanych strukturalnie związków organicznych ze znakomitą selektywnością oraz specyficznością, od zawsze stanowiło przedmiot fascynacji i inspiracji dla chemików.

Koncepcja chemii supramolekularnej polega na projektowaniu złożonych, chemicznych systemów, wykorzystując tzw. bloki budulcowe, które oddziałują z substratami za pomocą niekowalencyjnych wiązań międzycząsteczkowych^[1].

Wspólnym mianownikiem dla organokatalizy oraz chemii supramolekularnej jest wykorzystanie oddziaływań takich jak: wiązania wodorowe, oddziaływania π - π , jonowe lub hydrofobowe, w celu wzajemnego dopasowania substratów w odpowiedni sposób w przestrzeni^[1,2]. Połączenie tych dwóch strategii, może być kolejną gałęzią interesujących badań nad stereoselektywną syntezą związków biologicznie ważnych.

¹ P.A. Gale; J. W. Steed, *Supramolecular Chemistry – from Molecules to Nanomaterials – Concepts* Wiley, **2012**.

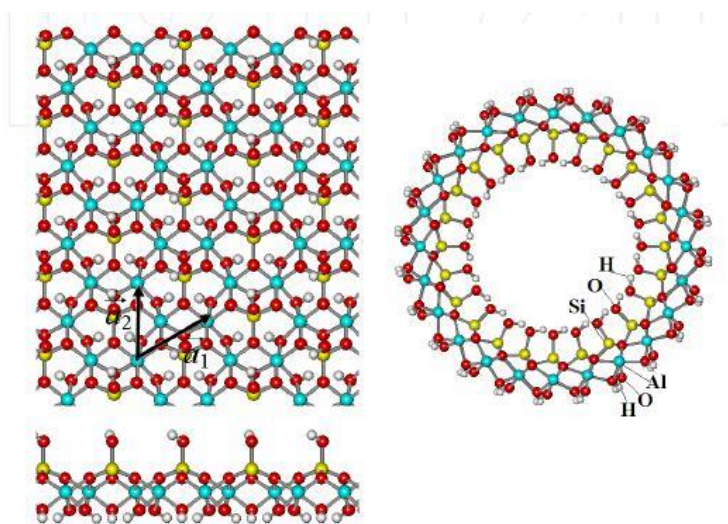
² P.A. Gale; J. W. Steed, *Supramolecular Chemistry – from Molecules to Nanomaterials – Supramolecular Catalysis, Reactivity and Chemical Biology*, Wiley, **2012**, 1383-1410

Haloizyt i jego zastosowanie

Małgorzata Skibińska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Krystalografii Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin małgorzata_skibinska90@wp.pl

Haloizyt jest to minerał z grupy glinokrzemianów, $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Wydobywany ze złóż naturalnych w Chinach, Nowej Zelandii, Ameryce, Brazylii i Francji. Polskie złoża tego minerału, Dunino należą do jednych z największych na świecie. Roczne wydobycie haloizytu wynosi tam ok. 12 mln ton. Minerał ten ma bardzo podobną strukturę do kaolinitu. Często zawiera domieszki chromu, magnezu, żelaza, miedzy czy niklu. Ma strukturę dwuwarstwową. Zbudowany jest z tetraedrycznej warstwy tlenku krzemu i oktaedrycznej warstwy uwodnionego tlenku glinu (schemat 1). Wyróżniono dwa rodzaje minerału: zdehydratyzowany haloizyt ($7\text{\AA}$) oraz uwodniony ($10\text{\AA}$). Przejście jednej formy w drugą może mieć miejsce już w temperaturze pokojowej^[1]. Cechuje go wysoka porowatość, powierzchnia właściwa, jonowymienność, zdolność sorpcyjna oraz odporność chemiczna. Dzięki swym właściwościom oraz niezwyklej strukturze minerał ten znajduje szerokie zastosowanie. Wykorzystywany jest jako wypełniacz do papieru i tworzyw sztucznych, jako składnik pasz, komponent nośników leków, składnik lakierów, farb, pestycydów i nawozów, do produkcji katalizatorów, nanokompozytów czy sorbentów, jako dodatek do ceramiki^[2,3].



Schemat 1. Struktura haloizytu.

¹ A. Innocenti, *Stoichiometry and Materials Science - When Numbers Matter*, InTech, **2012**, 3-24.

² L. Guimaraes et al., *J. Phys. Chem. C*, **2010**, 114, 11358-11363.

³ A. Singer et al., *Geoderma*, **2004**, 123, 279-295.

Właściwości fotokatalityczne układów TiO₂/C

Anika Szady¹, Przemysław Piątek²

¹Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Technologii Chemicznej, Plac Marii Curie – Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin ²Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej, Plac Marii Curie – Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin
anika.szady@gmail.com

Ze względu na pogarszający się stan środowiska oraz narastające problemy związane z realizacją zasad zrównoważonego rozwoju, poszukuje się nowych, lepszych metod oczyszczania wód i powietrza. Poszukiwane metody, które są w stanie sprostać współczesnym wymaganiom, powinny charakteryzować się dużą wydajnością^[1]. Ponadto, coraz większą uwagę zwraca się na aspekt ekonomiczny oraz prośrodowiskowy. Możliwym rozwiązaniem problemów dotyczących środowiska naturalnego jest zastosowanie fotokatalizy heterogenicznej w postaci nanocząstek ditlenku tytanu^[2]. Ditlenek tytanu jest obiecującym materiałem ze względu na relatywnie niską cenę, brak toksyczności, stabilność chemiczną, wysoki potencjał utleniający oraz możliwość modyfikacji. Czynnikiem bezpośrednio wpływającym na możliwość wykorzystania TiO₂ w postaci fotokatalizatora jest wysoki potencjał utleniający fotogenerowanych dziur, co przekłada się na większą liczbę reaktywnych rodników hydroksylowych na powierzchni materiału. Wykorzystanie aktywności fotokatalitycznej TiO₂ sprowadza się do rozkładu związków organicznych, toksyn, farmaceutyków oraz drobnoustrojów do nietoksycznych związków nieorganicznych, głównie ditlenku węgla i wody^[3]. Wadą materiału jest trudność w aplikacji oraz usuwania fotokatalizatora – w tym celu stosuje się najczęściej nośniki węglowe, które często pełnią funkcję fotouczulacza, pomocniczego fotokatalizatora, a nawet samodzielnego, niezależnego fotokatalizatora^[4].

¹ A. Huczko, *Nanorurki węglowe, otrzymywanie charakterystyka i zastosowanie*, Wyd. UW, Warszawa, 2014, 13-37.

² A. A. Ashkarran, *Journal of Materials*, **2015**, vol. 4, 126-127

³ A. Fujishima, X. Zhang, *Surface Science Reports*, **2008**, vol. 63, 515-560

⁴ B. Czech, W. Buda, S. Pasieczna-Patkowska, P. Oleszczuk, *Applied Catalysis*, **2015**, vol. 162, 562-572

Antyoksydanty w żywności

**Magdalena Szaniawska¹, Anna Taraba¹, Katarzyna Szymczyk¹,
Michał Chodkowski²**

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Zjawisk Międzyfazowych, pl. M. Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin ²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Modelowania Procesów Fizykochemicznych, ul. Gliniana 33, 20-614 Lublin
magdalena.szaniawska@wp.pl

Antyoksydanty, inaczej przeciwutleniacze, stanowią obszerną grupę związków chemicznych, które zapobiegają procesom chemicznym, które zachodzą w żywności podczas kontaktu z takimi czynnikami jak światło, tlen czy temperatura^[1]. Działanie przeciwutleniaczy opiera się na neutralizowaniu wolnych rodników, czyli takich atomów lub cząsteczek, które na swojej powłoce walencyjnej posiadają jeden niesparowany elektron. Wolne rodniki mogą tworzyć się podczas metabolizmu, a do czynników przyspieszających ich powstawanie zaliczamy długotrwały stres, palenie papierosów, zanieczyszczenia środowiska, czy promieniowanie UV. Wolne rodniki sieją bardzo wiele spustoszeń w organizmie ludzkim. Do najlepiej znanych przeciwutleniaczy zaliczamy witaminy, polifenole, a także selen, czy β -karoten^[2].

¹ J. Rosicka-Kaczmarek, *Przegląd Piekarski i Cukierniczy*, **2004**, 52(6), 12-16.

² J. Szajdek, *Żywność.Nauka.Technologia.Jakość*. **2004**, 41(4), 5-28.

Kolagen znany i nie znany, czyli kilka słów o budowie, właściwościach i zastosowaniach

Agata Wojna^{1,2}

¹Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ

²Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
ul. Pomorska 163, 90-236, Łódź
agataw31@gmail.com

Kolagen - słowo, które każdy człowiek widzi lub słyszy kilka razy dziennie. Widnieje ono na kremach, maseczkach, szamponach do włosów, jak również na opakowaniach suplementów diety oraz na butelkach napojów. Tylko czym tak naprawdę jest kolagen i czy faktycznie jest taki cudowny?

Kolagen jest zewnątrzkomórkowym białkiem zwierzęcym będącym głównym budulcem strukturalnym skóry właściwej, odpowiada on za jej elastyczność i wytrzymałość. Białka kolagenowe stanowią 1/3 wszystkich białek w ludzkim organizmie oraz 3/4 suchej masy skóry człowieka.

Cechą wspólną dla struktur kolagenów jest prawoskrętna superhelisa powstająca z trzech lewoskrętnych pojedynczych łańcuchów polipeptydowych nawiniętych wokół wspólnej osi. Każdy z łańcuchów składa się z około 1000 aminokwasów oraz posiada minimum jeden region zbudowany z powtarzającej się tripeptydowej konfiguracji – Gly-Pro-X- lub -X-Gly-Hypro-, gdzie X oznacza dowolny aminokwas.

Różne typy kolagenów znajdują się w najróżniejszych częściach naszego organizmu. Ich lokalizacje to m.in. skóra, kości, rogówka, chrząstka, ciało szkliste, macica, jelito, łożysko, dysk międzykręgowy, błony podstawne, owodnia, mózg, serce, wątroba, jądra, jajniki, oko, naczynia kapilarne, płuca czy wątroba. Kolagen odpowiada za utrzymanie strukturalnej integralności tkanek i narządów, odgrywa również ważną rolę w procesie gojenia się ran czy naprawie tkanek.

Warto pamiętać, że ze względu na swoją dużą masę cząsteczkową kolagen nie ma możliwości penetracji naskórka, może on jedynie tworzyć na skórze film, który chroni przed utratą wody.

¹ Żelaszczyk D, Waszkielewicz A, Marona H, *Estetol Med Kosmetol*, **2012**,

² Czubek K, Żbikowska H, *ANN. ACAD. MED. SILES*, **2014**, 68, 245-254

The Radium Girls

Anna Zawrotniak, Kamila Babkiewicz, Monika Bryczkowska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Metod Chromatograficznych
Plac Marii Skłodowskiej-Curie 2, 20-031, Lublin
aniazaw20@gmail.com

Jeszcze dziś po ok. 90 latach od tragedii liczniki Geigera wykazują silne promieniowanie nad grobami tzw. **„radowych dziewczyn”**. Były one mieszkankami małych miasteczek w stanie New Jersey i pracowały w fabryce produkującej luminescencyjne zegarki dla żołnierzy Armii Amerykańskiej U.S. Radium Corporation. Luminescencyjna farba, którą malowały cyferblaty sporządzona była na bazie radioaktywnego radu. Dziewcząt nie uprzedzono, że farba jest niebezpieczna dla zdrowia, a że malowały one tarcze zegarków pędzelkami z włosia wielbłąda, które mierzwiło się często, toteż po kilku pociągnięciach pędzla dziewczyny formowały pędzel w ustach. W tym czasie ich pracodawcy i członkowie ekipy chemicznej fabryki stosowali wszystkie możliwe zabezpieczenia by uchronić się przed negatywnymi skutkami promieniowania. „Radowe dziewczyny” otrzymywały za każdy pomalowany cyferblat współczesny ekwiwalent 0.27\$, a malowały dziennie ok. 250 tarcz zegarowych.

W latach 1917-1926 U.S. Radium Corporation zatrudniało ok. 70 kobiet z hrabstwa Essex, w stanie New Jersey, a do 1927 roku ponad 50 z nich zmarło w wyniku zatrucia radem. W latach 20-ych ubiegłego wieku na terenie Stanów Zjednoczonych i Kanady blisko 4000 osób trudniło się malowaniem cyferblatów zegarów radioaktywną farbą świecącą w ciemnościach. Sam wynalazca farby na bazie radu, dr. von Sochocky, zmarł w 1928r. w wyniku ekspozycji na wysokie promieniowanie radioaktywne. Nie wiadomo ile dokładnie było ofiar „radowej” farby, ale wiadomo ile osób można było ocalić przed kontaktem z niebezpieczną substancją.



Schemat 1. „Radowa dziewczyna”

Komunikaty Posterowe

Postery z Badań Własnych

Indeks Komunikatów Posterowych postery z badań własnych

Lp.	Nazwisko	Imię
P27	Aleksieiev	Andrii
P28	Andrzejewski	Adam
P29	Bieńkowska	Marta
	Niewiadomski	Dawid
	Przerywacz	Anna
P30	Bołt	Małgorzata
P31	Breś	Szymon
P32	Brzezińska	Magdalena
P33	Bukalska	Ida
P34	Chodkowski	Michał
P35	Chojnacka	Urszula
P36	Ciura	Karolina
P37	Czarny	Karolina
P38	Domagała	Sara
P39	Domańska	Katarzyna
P40	Drelich	Iwona
P41	Drzewicz	Anna
P42	Fajkiel	Anna
P43	Fercz	Karolina
P44	Filipczak	Paulina
P45	Fularczyk	Martyna
P46	Gaładyk	Katarzyna

P47	Grodzka	Zuzanna
P48	Grycz	Artur
P49	Grześ	Paweł
P50	Grzędzicka	Jowita
P51	Gzowska	Aleksandra
P52	Janicka	Katarzyna
P53	Jaworska	Daria
	Piechocki	Krzysztof
P54	Jędrzejewska	Katarzyna
P55	Jędrzejowski	Damian
P56	Jonik	Justyna
P57	Jurasz	Magdalena
P58	Khairulin	Vitaliy
P59	Kisiel	Konrad
	Masny	Błażej
P60	Kozarski	Mateusz
P61	Kozłowski	Szymon
P62	Kurpanik	Aneta
P63	Lemieszczuk	Paweł
P64	Łągiewka	Anna
P65	Makowicz	Ewa
P68	Marczewska	Patrycja
P69	Matuszczyk	Daniel
P70	Matwiejczuk	Natalia
P71	Misiak	Paweł
P72	Musielak	Marcin

P73	Niemczyk	Emilia
P74	Niemiec	Joanna
P75	Nowosławska	Alicja
	Sołtan	Maciej
P76	Perzanowska	Olga
P77	Piec	Kamila
P78	Piechocki	Krzysztof
P79	Požoga	Krystian
P81	Pytlarczyk	Marta
P82	Rećko	Judyta
P83	Rudnicki	Konrad
P84	Rybak	Arkadiusz
P85	Rymuszka	Diana
P86	Sadok	Ilona
P87	Siarkiewicz	Przemysław
P88	Skarbek	Małgorzata
P89	Skiba	Marek
P90	Stanek	Natalia
P91	Szala	Marcin
P92	Szufla	Monika
P93	Szwagierek	Agnieszka
P94	Taraba	Anna
P95	Wantulok	Jakub
P96	Wawer	Tomasz
P97	Wąchała	Agata
P98	Wesołowska	Patrycja

P99	Witkowska	Ewelina
P100	Wojtala	Katarzyna
P101	Zieliński	Jakub
P102	Zych	Dawid
P103	Żuk	Maciej
P104	Żyszka	Beata

Synteza materiałów polimerowych o potencjalnych zastosowaniach biomedycznych

Andrii Aleksieiev

Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Polimerów i Barwników ul. Stefana Żeromskiego 116, 90-924 Łódź alekseyev@mail.ru

Współczesna medycyna stawia nam coraz to większe wyzwania. Jednym z ważnych problemów jest zrastanie się kości bez powstawania śladów (tak aby kostnina była jak najmniejsza). Pozwoliłoby to uniknąć problemów z kośćmi na starość, albo podczas powrotu do zawodowej działalności u sportowców.

Celem badań jest odnalezienie naturalnej i bezbolesnej metody połączenia się kości w sposób przyspieszony oraz bez żadnych następstw tego działania.

Do badań pobrano próbkę mikroflory kości ze zdrowego stawu i została ona wprowadzona do złamanej części kości.

Badanie wykonywaliśmy na przykładzie poszkodowanego lisa (dzikie zwierzę). Po dodaniu mikroflory kości do jego krwioobiegu, proces zrostu zachodził szybciej i efektywniej niż naturalnie (bez ingerencji).

Obserwacje pokazały, że problemem jest wytworzenie przez organizm wystarczającej ilości kompatybilnych ośrodków mikroflory kości.

Zaprojektowanie i stworzenie BioNanoPolimeru, który nie będzie magazynowany w organizmie nie jest proste. W latach 1960 – 2011, prowadzone były modyfikacje już istniejących polimerów oraz zmniejszanie ich skali do rozmiarów nanometrycznych. Dlatego zamierzamy zaprojektować kopolimer, którego głównym łańcuchem będzie prosty łańcuch węglowy, a hydroksyapatyt, kolagen oraz okostna utworzą grupy boczne.

Druga część badań będzie polegać na zachowaniu się polimerów we krwi. Wyniki tych badań będą przełomowym punktem rozwoju tej technologii.

Numeryczne rozwiązanie całkowego równania Warda-Tordai z wykorzystaniem metody sum skończonych

Adam Andrzejewski¹, Marcin Stasiak^{1,2}

¹Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii Chemicznej
Berdychowo, 4, 60-965, Poznań

²Politechnika Poznańska, Wydział Elektryczny, Instytut Matematyki
Berdychowo, 4, 60-965, Poznań
adam.e.andrzejewski@student.put.poznan.pl

Adsorpcja cząsteczek niejonowych surfaktantów na granicy faz jest determinowana przez dwa główne procesy: dyfuzję cząsteczek z objętości do podpowierzchni oraz adsorpcję na powierzchni międzyfazowej. Model dyfuzyjny przewiduje lokalną równowagę między obiema powierzchniami.

Równanie dla dyfuzyjnie kontrolowanej adsorpcji po raz pierwszy zostało zaprezentowane przez Warda i Tordai (1946). Jest to równanie całkowite Volterry drugiego rodzaju, które po przekształceniach jest postaci:

$$\Gamma - \frac{c}{D} \sqrt{\frac{t}{\tau}} = \frac{c_b}{D} \sqrt{\frac{t}{\tau}}$$

gdzie:

- c – koncentracja w podpowierzchni [mol m^{-3}]
- c_b – koncentracja w objętości [mol m^{-3}]
- D – współczynnik dyspersji molekularnej [$\text{m}^2 \text{s}^{-1}$]
- t – czas [s]
- Γ – nadmiar powierzchniowy [mol m^{-2}]
- τ – zmienna o wymiarze czasu [s]

Istnieje wiele modeli określających zależność równowagi między nadmiarem powierzchniowym a stężeniem w warstwie podpowierzchniowej. W pracy stworzono algorytm rozwiązywania danego problemu z wykorzystaniem metody sum skończonych oraz wykonano symulacje obierając za model równowagi izotermę Henry'ego i Langmuira.

¹ A. F. H. Ward, L. Tordai, *The Journal Of Chemical Physics*, **1946**, 14, 453-461.

Oznaczanie ^{210}Po we włosach

Marta Bieńkowska^{1,2}, Dawid Niewiadomski^{1,2}, Anna Przerywacz^{1,2}, Magdalena Długosz-Lisiecka¹

¹Politechnika Łódzka, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej
Wróblewskiego 15, 90-924 Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny,
Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego „Trotyl”
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
196913@edu.p.lodz.pl, 196952@edu.p.lodz.pl, 204307@edu.p.lodz.pl

Postępująca industrializacja i urbanizacja wiąże się ze znacznym skażeniem środowiska naturalnego. Antropogeniczna działalność człowieka powoduje lokalnie zwiększone emisje radionuklidu ^{210}Pb i jego pochodnej ^{210}Po . Należy tu podkreślić, iż alfa-promieniotwórczy ^{210}Po obecny w środowisku człowieka nie jest rutynowo uwzględniany w ocenie naturalnego tła promieniotwórczego. Wysoki współczynnik konwersji dawki tego izotopu oraz wysoka aktywność właściwa, rzędu 166 TBq/g powoduje, iż jest to jeden z najgroźniejszych i najbardziej toksycznych radionuklidów obecnych w otoczeniu człowieka. Nawet niewielkie dawki tego izotopu, tym bardziej wprowadzane do organizmu regularnie mogą w sposób istotny przyczynić się do pojawienia się negatywnych efektów biologicznych, w tym głównie nowotworów tkanek miękkich.

Przeznaczone do analiz próbki pobierane są z części potylicznej głowy osób biorących udział w badaniach. Włosy wycinano blisko skóry głowy. Do analiz wykorzystywano próbki o masie około 1,5 g. Próbkę były pobierane w warunkach naturalnych. W przeciwieństwie do innych tkanek ciała, włosy powstają stosunkowo szybko, a przy tym rosną poza skórą, przez co są wykluczone z procesów metabolicznych. Warstwa keratyny uniemożliwia uwalnianie wewnętrznych elementów, a także przenikanie zewnętrznych zanieczyszczeń, co zapewnia stabilny skład chemiczny włosów, co umożliwia wykorzystanie ich jako indykatorów ekspozycji organizmu ludzkiego na zanieczyszczenie środowiska.

Przed pobraniem próbki przeprowadza się wywiad z badaną osobą, informujący o jej miejscu zamieszkania (miasto lub wieś), wieku, farbowaniu włosów, diecie rybnej oraz czy z racji zawodu jest narażona na przebywanie w miejscu o dużym zapyleniu i wzmożoną ekspozycję na zanieczyszczenia. Osoby biorące udział w badaniu są w różnym wieku, różnej płci, mieszkają w różnych miejscach, inaczej się odżywiają oraz prowadzą różny tryb życia.

Do analizy stężenia ^{210}Po wykorzystuje się czułą technikę spektrometrii promieniowania alfa. Przed przeprowadzeniem pomiaru konieczne jest zmineralizowanie próbek włosów o masie do 2g w mieszaninie kwasu chlorowodorowego i kwasu azotowego(V) w stosunku 1:1 oraz wyseparowanie pierwiastka metodą spontanicznej depozycji na srebrze. Dotychczas przeanalizowano na zawartość izotopu polonu ^{210}Po ponad 100 próbek włosów pobranych od mieszkańców województwa łódzkiego.

New platinum complexes bearing bulky N-heterocyclic carbene ligands and their application in efficient synthesis of organosilicon compounds

**Małgorzata Bołt, Patrycja Żak, Jan Lorkowski,
Maciej Kubicki, Cezary Pietraszuk**

Department of Organometallic Chemistry, Faculty of Chemistry, A. Mickiewicz University,
Umultowska 89B, 61-614 Poznań, Poland
gosia.bolt@wp.pl

Over the past decades, organosilicon compounds have attracted a great deal of attention due to the increasing number of new methodologies that allow their useful synthetic transformations. Low costs and high stability have made them attractive surrogates for their tin- and boron-derived counterparts. The most straightforward manner to produce organosilicon compounds are either the coupling reactions or hydrosilylation of alkenes or alkynes^[1,2]. These reactions are usually easy to perform and fully atom economical, but variety of isomeric products may be potentially generated. Due to this fact, one of the most challenging topics in the synthesis of silicon compounds is development of new catalytic systems, which efficiently promote selective formation of desired product.

In this communication we present preparation, characterization and catalytic performance of new well-defined platinum(0) complexes of [(NHC)Pt(dvtms)] type, bearing bulky *N*-heterocyclic carbene ligands^[3]. These complexes were successfully tested in homodimerization of terminal silylacetylenes and this the first example of the platinum *N*-heterocyclic carbene complexes use in such a process^[4]. Surprisingly, these complexes enabled stereoselective synthesis of 1,4-disilylsubstituted 1,3-enynes with exclusive formation of *E* geometry for C=C bond. Additionally, their activities were compared to other platinum catalysts described in the literature in order to assess how to the *N*-heterocyclic carbene ligands' steric hindrance of influences the catalytic activity of the resulting platinum complexes^[5].

We would also like to present results of our latest research concerning application of new platinum(0) complexes in the hydrosilylation of alkenes, which proceeds with exceptionally high selectivity, yielding exclusively desired products.

The research was co-financed by the National Research and Development Centre (NCBiR) under the Project ORGANOMET No: PBS2/A5/40/2014.

¹ B.M. Trost, J. T. Masters, *Chem. Soc. Rev.*, **2016**, **45**, 2212-2238.

² Ed. B. Marciniec, *Hydrosilylation: A Comprehensive Review on Recent Advances*, Springer, New York, **2009**.

³ P. Żak, M. Bołt, J. Lorkowski, M. Kubicki, C. Pietraszuk, A. Słodek, D. Zych, K. Leszczyńska-Sejda, G. Benke, Polish Patent Application, P.417696, 2016.

⁴ P. Żak, M. Bołt, J. Lorkowski, M. Kubicki, C. Pietraszuk, A. Słodek, D. Zych, K. Leszczyńska-Sejda, G. Benke, Polish Patent Application, P.417697, 2016.

⁵ P. Żak, M. Bołt, J. Lorkowski, M. Kubicki, C. Pietraszuk, submitted.

Hydrożele na bazie metakrylanu eteru etylowego poli(glikolu etylenowego) (OEGMA) jako biomateriały w hodowli roślin

**Szymon Breś¹, Szymon Kozłowski¹, Hanna Makowska¹, Izabela Krygier¹,
Magdalena Ciekańska², Joanna Pietrasik²**

¹Studenckie Koło Naukowe „NANO”, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Instytut Technologii Polimerów i Barwników, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź
szymonbres@wp.pl

Hydrożele to układy polimerowe, które posiadają zdolność do gromadzenia wody lub innych rozpuszczalników w przestrzeniach między cząsteczkami. Podczas pęcznienia mogą zwiększyć swoją objętość kilkukrotnie, a zgromadzony rozpuszczalnik stopniowo oddawać do otoczenia.

Głównym celem prowadzonych badań było opracowanie systemu nawożenia roślin nawozami organicznymi i nieorganicznymi zamkniętymi w hydrożelach otrzymywanych z metakrylanu oligo(glikolu etylenowego) (OEGMA).

Do syntezy badanych hydrożeli użyto oligomeru OEGMA, czynnika sieciującego dimetakrylanu glikolu etylenowego (EGDMA) oraz inicjatora azobis(izobutyronitrylu) (AIBN). W celu uzyskania najlepszych właściwości hydrożelu różnicowano stosunki molowe stosowanych w procesie syntezy substratów, co pozwoliło otrzymać zróżnicowany stopień usieciowania hydrożeli oraz wpływało na szybkości reakcji.

Na podstawie przeprowadzonych badań zoptymalizowano gęstość usieciowania otrzymanych hydrożeli, poprzez dobór na etapie syntezy żelu odpowiednich stosunków molowych monomeru i komonomeru sieciującego. Właściwości aplikacyjne wytworzonych hydrożeli zweryfikowano poprzez porównanie procesu wzrostu rośliny na syntezowanym hydrożelu oraz w ziemi oraz ocenę wpływu gęstości usieciowania hydrożelu na wzrost rośliny.

Tak otrzymane hydrożele mogą mieć zastosowanie w rolnictwie dzięki możliwości spęczniania ich wodą lub nawozem w postaci płynnej. Produkowane na masową skalę mogą pomóc w efektywnym nawożeniu upraw oraz w przetrwaniu okresów suszy.

Prace badawcze finansowane ze środków Rady Kół Naukowych Politechniki Łódzkiej.

¹ Senta Üzgün, *Biomacromolecules*, **2010**, 11, 39-50

² Jean-François Lutz, *Advanced Materials*, **2011**, 23, 2237-2243

Wpływ warunków obróbki wstępnej katalizatora na oddziaływania Rh-CO

Magdalena Brzezińska^{1,2}, Elżbieta Szubiakiewicz¹, Marcin Jędrzejczyk¹

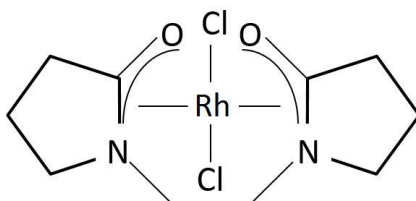
¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego
Politechniki Łódzkiej „Trotyl”, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
brzezinskamm@gmail.com

Przeprowadzone badania sorpcji tlenku węgla(II) na powierzchni układów katalitycznych Rh/SiO₂ oraz Rh/PVP/SiO₂ pozwoliły na charakterystykę oddziaływań naniesionego metalu z nośnikiem.

Na widmach IR adsorpcji tlenku węgla(II) na powierzchni rodu naniesionego na SiO₂, zredukowanego w strumieniu wodoru w temperaturze 100°C, obserwowane są pasma przy następujących liczbach falowych: 1901, 2026, 2056, 2095 cm⁻¹. Odpowiadają one kolejno formom adsorpcji tlenku węgla(II): mostkowej na zredukowanych krystalitach metalu (Rh(CO)₂), dikarbonylkowej – drgania asymetryczne – na jednododatnich jonach metalu (Rh⁺(CO)₂), liniowej na zredukowanych krystalitach metalu (Rh-CO) oraz dikarbonylkowej – drgania symetryczne – na jednododatnich jonach metalu (Rh⁺(CO)₂). Dla układu Rh/PVP/SiO₂, zredukowanego w strumieniu wodoru w 100°C, następuje zanik pasm odpowiadających mostkowej oraz liniowej formie adsorpcji CO na zredukowanych krystalitach metalu, natomiast pozostałe pasma ulegają silnemu przesunięciu w stronę niższych liczb falowych (red-shift). Ponadto zaobserwowano pojawienie się pasma przy liczbie falowej 2117 cm⁻¹ odpowiadającego liniowej formie adsorpcji na dwudodatnich jonach metalu. Dla tego samego układu w przypadku redukcji borowodorkiem sodu obserwowane są pasma tych samych form adsorpcji tlenku węgla(II), co w przypadku układu Rh/SiO₂, przesunięte w stronę niższych liczb falowych (red-shift).

Przesunięcie red-shift świadczy o osłabieniu wiązania C=O, w związku z czym stwierdzić można, iż oddziaływania Rh-C są silniejsze w przypadku układów Rh/PVP/SiO₂ niż w przypadku układu Rh/SiO₂. Spowodowane jest to silniejszym oddziaływaniem metalu z nośnikiem w przypadku pierwszego układu, a także stabilizacją ładunku dodatniego na rodzie umieszczonego w gniazdach polimeru (PVP).



Schemat 1. Proponowana struktura kompleksu Rh-PVP

Hidden phase of 6-Chloro-4,4,5,7-tetramethyldihydrocoumarine

Ida Bukalska, Kacper W. Rajewski, Andrzej Katrusiak

Adam Mickiewicz University, Faculty of Chemistry, Department of Materials Chemistry
 Umultowska 89b, 61-649 Poznań, Poland
 ibukalska@wp.pl

6-Chloro-4,4,5,7-tetramethyldihydrocoumarine at ambient pressure crystallize in monoclinic space group $P2_1/c$ $Z'=4$ ^[1] In this structure in two out of four symmetry independent molecules (C and D) are disordered due to their C3 atoms stretched out to the opposite sides of the lactone rings. Increasing pressure up to 1.6 GPa without the isochoric *in situ* recrystallization did not reveal high-pressure phase transition. However recrystallization using diamond-anvil cell (DAC)^[2] above 0.7 GPa exposed hidden triclinic P β phase with Z' reduced to 2. Compressibility of new high-pressure phase was measured up to 2.85 GPa. We analyzed $\text{CH}\cdots\text{O}$ interactions and angle between aromatic rings in both phases. What is more with increasing pressure ordering the crystal structures of 6-chloro-4,4,5,7-tetramethyldihydrocoumarine can be observe.

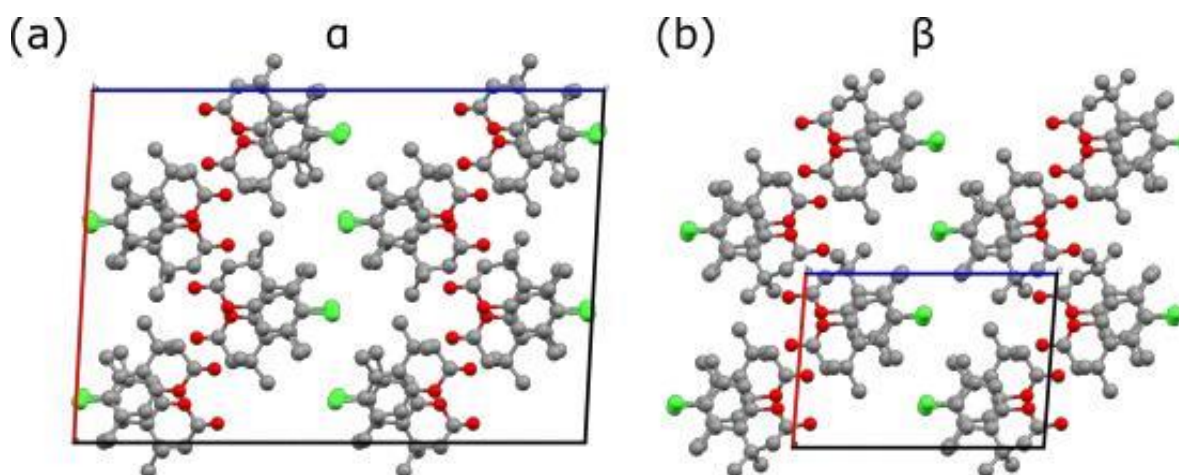


Figure 1 Crystal lattices of phase (a) α and (b) β of 6-Chloro-4,4,5,7-tetramethyldihydrocoumarine. Phase β is expanded for better comparison.

¹ Katrusiak, A. *Acta Crystallogr. Sect. C Cryst. Struct. Commun.* **1989**, 45 (2),

² Merrill, L.; Bassett, W. A. *Review of Scientific Instruments*, **1974**, 45, 290-294.

Zastosowanie miar Minkowskiego do opisu adsorpcji płynu w modelowym materiale porowatym

Michał Chodkowski¹

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie,
Wydział Chemii, Zakład Modelowania Procesów Fizykochemicznych
ul. Gliniana 33, 20-614 Lublin
michal.chodkowski@poczta.umcs.lublin.pl

Celem niniejszej pracy było przeprowadzenie symulacji oraz opis procesu adsorpcji w modelowym materiale porowatym o przypadkowym rozkładzie porów (ang. matrix), a także wyznaczenie miar Minkowskiego dla badanego adsorbentu.

Jeżeli dana jest struktura morfologiczna złożona z addytywnych i wypukłych podzbiorów (tzw. zbiory Minkowskiego), to taką strukturę można opisać za pomocą zbioru funkcjonałów określonych przez geometrię całkową jako funkcje Minkowskiego^[1]. Dzięki posiadaniu prostej interpretacji geometrycznej, funkcjonały Minkowskiego znalazły szerokie zastosowanie w technice analizy obrazów, które przedstawiają obiekty o nieregularnej budowie. Pozwala to na ich użycie na przykład do opisu poszczególnych etapów (przedstawionych za pomocą obrazów) podczas modelowania procesu podziału spinodalnego czy wyliczeń struktur ośrodków porowatych.

Wyniki przeprowadzonych symulacji porównano z teorią SPT^[2] zaproponowaną przez Holovko i wsp. w 2012 r. We wspomnianej pracy dokonano uogólnienia teorii skalowalnej cząsteczki na przypadek, gdy płyn sztywnych dysków ulega adsorpcji w materiale porowatym o nieuporządkowanej strukturze powstałym poprzez wygenerowanie w sposób losowy położeń dysków.

Zaprezentowane wyniki wykazują bardzo dobrą zgodność z uogólnieniem teorii skalowalnej cząsteczki na modelowe materiały porowate o przypadkowym rozkładzie porów. Dokładność teorii jest zbliżona do tej uzyskanej dla czystego płynu sztywnych dysków.

Składam serdeczne podziękowania dr. hab. Pawłowi Brykowi za pomoc podczas prowadzenia niniejszych badań.

¹Mecke K., *International Journal of Modern Physics B*, **1998**, 12, 861.

²Holovko M., Patsahan T., Dong W., *Condensed Matter Physics*, **2012**, 15, 23607:1–13.

Charakterystyka strukturalna mieszaniny polimerowej Ecoflex/PLA przeznaczonych do produkcji worków na odpady

Urszula Chojnacka¹, Zuzanna Grodzka¹, Anna Kundys², Andrzej Plichta³

¹Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

²Wydział Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 161/35, 02-787 Warszawa

³Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej, Katedra Chemii, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
urszulachojnacka95@gmail.com

Wprowadzenie na rynek materiałów biodegradowalnych w miejsce stosowanych obecnie materiałów polimerowych nieulegających degradacji w warunkach kompostowania przemysłowego jest procesem złożonym technologicznie i społecznie. Jednym z głównych przedstawicieli polimerów biodegradowalnych jest polilaktyd (PLA). PLA jest tworzywem ulegającym biodegradacji o masowym zastosowaniu głównie w zakresie produktów jednorazowych. W celu poszerzenia zakresu zastosowania materiałów polimerowych zawierających mery kwasu mlekowego, modyfikuje się jego właściwości poprzez tworzenie mieszanin polimerowych z kopoliestrodiolami kondensacyjnymi. Przykładem wspomnianej mieszaniny polimerowej jest produkt handlowy Ecovio firmy BASF. Jest on mieszaniną polimerową polilaktydu (PLA) oraz kopoliestru alifatyczno - aromatycznego poli(adypinianu-co-tereftalanu butylenu) (PBAT).

Celem prezentowanej pracy, jest charakterystyka strukturalna folii Ecovio 23B1 oraz 2332 przeznaczonych do produkcji toreb na odpady. Analiza ¹H NMR wykazała, że pierwsza z analizowanych folii zawiera 10% wag. PLA i charakteryzuje się średnią masą molową $M_{n,NMR} = 27$ kg/mol. Natomiast, folia Ecovio 2332 o masie molowej $M_{n,NMR} = 20$ kg/mol, zawiera 19 % wag. PLA. Uzyskane wartości mas molowych, są nieznacznie niższe od wartości wyznaczonych za pomocą analizy GPC (kalibracja PS), które wynosiły $M_{n,GPC} = 15,4$ kg/mol oraz 11,1 kg/mol odpowiednio dla folii Ecovio 23B1 oraz 2332. Analizowane próbki charakteryzowały się bimodalnym rozkładem mas molowych, oraz wysokim rozrzutem mas molowych (DI = 4,9 oraz 5,6).

Praca została wykonana w ramach grantu wewnętrznego SGGW 2016 „Zastosowanie enzymów pochodzenia mikrobiologicznego w degradacji folii polilaktydowych przeznaczonych do produkcji opakowań żywnościowych”.

Fotochemia antywitamin B₁₂

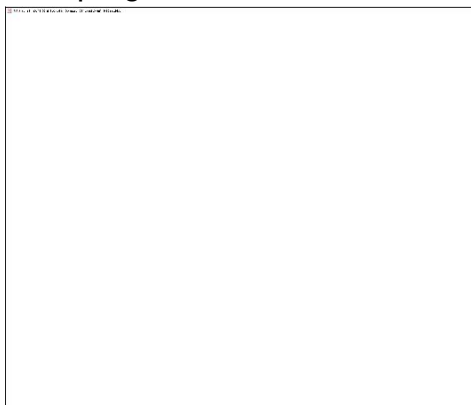
Karolina Ciura, Piotr Lodowski

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Chemii Teoretycznej
ul. Bankowa 12, 40-007, Katowice
k_ciura@vp.pl

B₁₂ Antywitaminy (Schemat 1.) są
antymetabolitami światłoczułymi

działającymi antagonistycznie do witaminy B₁₂ (CNCbl, cyjanokobalamina). Jest to nowa klasa kobalamin zaprojektowanych tak, aby imitować niedobór cyjanokobalaminy. Pod względem właściwości fotochemicznych antywitaminy B₁₂ wykazują szereg podobieństw do biologicznych form B₁₂ (MeCbl, AdoCbl, CNCbl).² EtCbl (4-etylofenylokobalamina) wzbudzona światłem widzialnym o długości fali 550 nm tworzy stan wzbudzony o czasie życia wynoszącym ~247 ps, który ulega konwersji wewnętrznej do stanu podstawowego lub tworzy długo żyjący układ w formie *base-off*.

Celem pracy było scharakteryzowanie energetyki i struktury elektronowej nisko leżących, wertykalnie wzbudzonych, singletowych stanów elektronowych EtPhCbl oraz scharakteryzowanie geometrii i struktury elektronowej najniższego stanu singletowego S₁ dla zoptymalizowanej geometrii tego stanu. W obliczeniach zastosowano metodę DFT i TDDFT z funkcjonałem BP86 i z bazą funkcyjną TZVPP. Wszystkie obliczenia wykonano dla zoptymalizowanych modeli strukturalnych, w których łańcuchy boczne pierścienia korynowego zostały zastąpione atomami wodoru a dolny ligand aksjalny - dimetylobenzimidazol zastąpiony został imidazolem. Obliczenia wykonano uwzględniając obecność rozpuszczalnika, stosując ciągły model rozpuszczalnikowy COSMO/H₂O. Obliczenia przeprowadzono programem Turbomole.



Schemat 1. Struktura molekularna witaminy B₁₂ (CNCbl, R=CN), fenyloetynylokobalaminy (PhEtyCbl, R=PhEty) i 4 - etylofenylokobalaminy (EtPhCbl, R=EtPh).

¹ B. Kräutler, *Chem. Eur. J.* **2015**, 21, 11280 – 11287.

² N. A. Miller, T. E. Wiley, K. G. Spears, M. Ruetz, Ch. Kieninger, B. Kräutler, R. J. Sension, *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 14250–14256.

Oznaczanie hormonów w wodach powierzchniowych

Karolina Czarny, Dominik Szczukocki, Barbara Krawczyk, Marek Zieliński, Ewa Miękoś, Renata Juszcak

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Pracownia Zagrożeń Środowiska, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź kcarny22@interia.pl

W ostatnich latach coraz większą uwagę zwraca się na wprowadzanie do środowiska substancji, które mogą negatywnie wpływać na układ hormonalny organizmów żywych. Takie związki nazywane są związkami endokrynnie czynnymi (EDCs). Wśród nich dużą grupę stanowią naturalne, jak i syntetyczne steroidowe hormony, które występując w środowisku mogą naśladować, bądź też zaburzać wiązanie i działanie naturalnych hormonów, zakłócając w ten sposób procesy fizjologiczne. Pomimo, że w wodach powierzchniowych związki te występują w niskich stężeniach, to są one na tyle wystarczające aby negatywnie wpłynąć na układ endokrynni organizmów w nich żyjących.

Zważywszy na liczne doniesienia o szkodliwych skutkach występowania hormonów w środowisku wodnym oraz ich potencjalnym zagrożeniu dla zdrowia i życia ludzi oraz zwierząt, oczywista wydaje się konieczność stałego monitorowania zawartości tych związków w wodach powierzchniowych. Dlatego nowoczesne trendy w chemii analitycznej muszą zapewnić dokładne, czułe, selektywne, jak również niezawodne metody do izolacji, identyfikacji oraz ilościowego oznaczania estrogenów w próbach wody. Badane hormony tj. estron, β -estradiol, estriol, 17- α -etyloestradiol, progesteron, pregnenolon oraz testosteron analizowano przy pomocy HPLC/DAD z wykorzystaniem kolumny cholesterolowej. Fazę ruchomą stanowiła mieszanina metanol: woda (53:47 v/v). Detekcje prowadzono przy długości fali: 202, 240 nm.

Biodegradacja folii poliestrowej Ecovio w obecności enzymów proteolitycznych

Sara Domagała¹, Anna Kundys²

¹Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

²Wydział Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 161/35, 02-787 Warszawa
sara.domagala123@gmail.com

Poli(kwas mlekowy) (PLA) zdobywa coraz większe znaczenie wśród materiałów biodegradowalnych, a skala jego produkcji pozwala już na obniżenie ceny do poziomu porównywalnego z polimerami, dla których pierwotny surowiec stanowi ropa naftowa. Aktualnie dużym zainteresowaniem cieszą się badania dotyczące poprawy udarności i zdolności do plastycznej deformacji PLA. W tym celu podejmowane są próby chemicznej i fizycznej modyfikacji tego polimeru, zmierzające do zaburzenia jego regularnej struktury oraz zmniejszenia stopnia krystaliczności. Właściwości PLA modyfikowane są m.in. przez tworzenie mieszanin polimerowych z innymi polimerami biodegradowalnymi.

Przykładem takiego polimeru może być kopoliester alifatyczno-aromatyczny poli(adypinian-co-tereftalan butylenu) (PBAT), otrzymywany ze źródeł petrochemicznych. PBAT opracowano w celu połączenia dobrych właściwości użytkowych aromatycznych poliestrów ze zdolnością do biodegradacji poliestrów alifatycznych. Poliester ten wytwarzany jest na skalę przemysłową jako Ecoflex (BASF-Niemcy). Wykazuje on dobre właściwości mechaniczne i termiczne, jednak ze wzrostem zawartości kwasu tereftalowego następuje znaczny spadek szybkości biodegradacji.

Celem prezentowanej pracy jest analiza szybkości degradacji folii poliestrowej Ecovio 23B1, będącej mieszaniną polimerową Ecoflexu oraz PLA, zawierającą 10% wag. dodatku PLA. Biodegradację prowadzono w obecności proteiny K, w buforze Tris-HCl o pH=8.6, w temperaturze 37 °C, pobierając próbki w czasie po 24, 48, 72, 96 oraz 168 godzinach. Postęp procesu degradacji oceniano na podstawie analizy ubytku masy próbki, zmiany pH, a także różnymi technikami analitycznymi tj. ¹H NMR oraz GPC. Ponadto, analizowano aktywność proteolityczną enzymów aktywnych w środowisku degradacji wobec azokazeiny, badając zależność pomiędzy stopniem degradacji próbki, a aktywnością enzymu.

Praca została wykonana w ramach grantu wewnętrznego SGGW 2016 „Zastosowanie enzymów pochodzenia mikrobiologicznego w degradacji folii polilaktydowych przeznaczonych do produkcji opakowań żywnościowych”.

Zastosowanie metalicznego mediatora – skuteczna metoda wzmocnienia sygnału analitycznego w woltamperometrii

Katarzyna Domańska, Katarzyna Tyszczyk-Rotko, Agnieszka Szwaigierek

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej, Pl. Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin
domanska.k91@gmail.com

Zawartość toksycznych jonów metali ciężkich w środowisku z roku na rok niepokojąco wzrasta. Zjawisko to spowodowane jest rozwojem przemysłu, a także działalnością człowieka. Metale ciężkie są dla środowiska niebezpieczne, ponieważ dostając się do niego, krążą w nim stale zmieniając jedynie swoją formę (rodzaj wiązania chemicznego). Są w małym stopniu degradowane i usuwane, co prowadzi do ich stopniowej kumulacji. Substancje te trafiają do wody, gleby a w konsekwencji także do żywności i organizmu człowieka^[1].

Jednymi spośród najbardziej niebezpiecznych dla człowieka jonami metali ciężkich są kadm i ołów. Już w małych ilościach są dla organizmu toksyczne. Wykazują działanie rakotwórcze oraz mają tendencję do kumulacji w narządach, powodując ich uszkodzenia^[2]. Z tego powodu istnieje konieczność stałej kontroli zawartości jonów metali ciężkich w próbkach środowiskowych.

Woltamperometria strippingowa jest jedną z najprostszych, najtańszych oraz najczulszych metod analitycznych. Charakteryzuje się selektywnością oraz krótkim czasem analizy^[3]. Daje możliwość ilościowego oznaczania śladowych stężeń zarówno substancji organicznych, jak i nieorganicznych anionów i kationów. Dzięki szerokiej gamie stosowanych elektrod pracujących, a także możliwości ich różnorodnej modyfikacji, możliwa jest detekcja substancji na coraz niższym poziomie stężeń.

Praca przedstawia jeden ze sposobów na zwiększenie czułości woltamperometrycznych oznaczeń, a mianowicie poprzez zastosowanie odtwarzalnie osadzanego mediatora. Badania potwierdzają wzrost sygnału analitycznego Cd(II) otrzymanego na sitodrukowanej elektrodzie węglowej modyfikowanej ołowiem (PbF/SPCE) a także Cd(II) i Pb(II) na sitodrukowanej elektrodzie węglowej modyfikowanej bizmutem (BiF/SPCE). Wykonane badania powierzchni elektrod potwierdziły, że zastosowanie metalicznego mediatora (Zn) w etapie przygotowania elektrody, prowadzi do zwiększenia jej powierzchni aktywnej, a co za tym idzie wzrost ilości miejsc na których może się zataczać oznaczany analit.

¹ P. B. Tchounwou, C. G. Yedjou, A. K. Patlolla, D. J. Sutton, *Molecular, Clinical and Environmental Toxicology*, **2012**, 101, 133-164.

² T. Oymak, Ş. Tokaloğlu, V. Yılmaz, Ş. Kartal, D. Aydın, *Food Chemistry*, **2009**, 113, 1314-1317.

³ N. Serrano, A. González-Calabuig, M. del Valle, *Talanta*, **2015**, 138, 130-137.

Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki przyznanych na podstawie decyzji nr DEC-2013/08/M/ST4/00286.

Analiza składu olejków eterycznych z drzewa pomarańczowego i mandarynkowego techniką GC/MS

Iwona Drelich, Dominik Szczukocki, Barbara Krawczyk, Karolina Czarny, Ewa Miękoś, Marek Zieliński

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Pracownia Zagrożeń Środowiska, ul. Tamka 12, 91-403 Łódź iwonadrelich@o2.pl

Olejki eteryczne są naturalnymi, rozpuszczalnymi w lipidach i związkach organicznych, a w mniejszym stopniu w wodzie, lotnymi substancjami chemicznymi o mniejszej gęstości niż woda, wydzielanymi jako metabolity wtórne roślin, charakteryzującymi się silnym zapachem. Pod względem chemicznym stanowią wieloskładnikową mieszaninę złożoną głównie z terpenów i terpenoidów oraz w mniejszym stopniu z alifatycznych i aromatycznych związków o małej masie cząsteczkowej.

Oznaczono skład następujących olejków eterycznych pomarańczowego, petitgrain oraz mandarynkowego. W tym celu badane olejki eteryczne rozpuszczono w heksanie, w stosunku 1:10. Analizę składu przeprowadzono za pomocą chromatografu gazowego sprzężonego z detektorem mas (Agilent Technologies, USA). Do badań stosowano kolumnę SUPELCOWAXTM 10, o wymiarach: 60 m × 0.32 mm × 0.1 μm (Agilent Technologies, USA). Jako gazu nośnego użyto helu, którego szybkość przepływu wynosiła 1 ml/min. Poszczególne składniki olejków zidentyfikowano przez porównanie ich widm z widmami masowymi w bazie NIST.

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że w olejkach eterycznych z drzew cytrusowych najczęściej występują takie terpeny jak: β-mircen, D-limonen oraz L-limonen.

Wpływ długości łańcucha chiralnego na wartość skoku helisy w mieszaninach związków ciekłokrystalicznych

Anna Drzewicz¹, Marzena Tykarska¹, Paulina Zieja¹, Katarzyna Strójwąg¹

¹Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego,
Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Chemii ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908
Warszawa anna.drzewicz@wat.edu.pl

Odległość między warstwami, na której dyrektor dokona obrotu o 360° to skok helisy (ang. *helical pitch*). Znajomość wielkości skoku helisy antyferroelektrycznych związków ciekłokrystalicznych jest ważna z punktu widzenia wykorzystania ich w wyświetlaczach^[1]. Wartość tego skoku determinuje grubość komórki ciekłokrystalicznej, która przyczynia się do rozwinięcia helisy i uzyskania zadowalającego uporządkowania materiału w wyświetlaczu.

Przedmiotem badań były mieszaniny estrów ciekłokrystalicznych, posiadających w swej strukturze terminalną grupę 1-(1,1,1-trifluorometylo)-heptyloksykarbonylową oraz różniące się długością chiralnego łańcucha. Związki te wykazują następującą sekwencję fazową: $Kr \rightarrow SmCA^* \rightarrow SmC^* \rightarrow SmA \rightarrow Izo$. W fazie smektycznej ferro-i antyferroelektrycznej wykonano pomiary skoku helisy. Celem pracy było zbadanie wpływu charakteru łańcucha chiralnego na zmiany skoku helisy w mieszaninach związków różniących się długością tego łańcucha. Dodatkowo zbadano także wpływ obecności atomu fluoru w pierścieniu benzenowym.

Pomiary skoku helisy wykonano metodą spektrofotometryczną, wykorzystując zjawisko selektywnego odbicia światła, na spektrofotometrze Shimadzu UV-Vis-NIR w zakresie 360-3000 nm. Jako warstwę porządkującą użyto bromek N-cetylo-N,N,N-trimetyloamoniowy. Wynikiem pomiaru była długość selektywnie odbitej fali, dzięki której (po przekształceniu warunku Bragga) obliczono wartość skoku helisy^[2].

Finansowanie z grantu PBS-651.

¹ M. Tykarska, M. Czerwiński, J. Miszkurka, *Liquid Crystals*, **2010**, 37, 487-495.

² K. Kurp, M. Tykarska, A. Drzewicz, V. Lapanik, G. Sasnouski, *Liquid Crystals*, **2016**, DOI: 10.1080/02678292.2016.1226975.

Oddziaływania w strukturze krystalicznej związku a jego aktywność biologiczna na przykładzie wybranych leków z grupy antagonistów receptora angiotensyny II

Anna Fajkiel¹, Mariusz Zapadka², Bogumiła Kupcewicz²

¹SKN Chemii Analitycznej, Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Jurasza 2, 85-094 Bydgoszcz

²Katedra i Zakład Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Jurasza 2, 85-094 Bydgoszcz
aniafajkiel@wp.pl

Krystalografia rentgenowska stanowi cenne, eksperymentalne źródło informacji o strukturze zarówno małych cząsteczek, jak i makromolekuł i odgrywa ważną rolę w badaniu zależności struktura-właściwości, a także w projektowaniu nowych cząsteczek o pożądanых właściwościach, szczególnie leków. Analiza trójwymiarowych powierzchni Hirshfelda pozwala na uzyskanie informacji na temat międzycząsteczkowych oddziaływań istniejących w strukturze krystalicznej związku oraz ich wizualizację na mapach gęstości elektronowej. Wielkość i kształt powierzchni Hirshfelda jest ściśle związany ze środowiskiem chemicznym badanej cząsteczki, dzięki czemu jest doskonałym narzędziem do porównania oddziaływań tego samego związku w różnym otoczeniu.

Celem badań była analiza i porównanie różnych międzycząsteczkowych oddziaływań w strukturze krystalicznej oraz w kompleksie z receptorem wybranych leków z grupy antagonistów receptora angiotensyny II (popularnie określanych jako sartany). Mimo imponujących postępów w diagnostyce i leczeniu w ciągu ostatnich kilku dekad, choroby sercowo-naczyniowe pozostają jedną z głównych przyczyn zgonów na całym świecie. Antagoniści receptora angiotensyny II stanowią jedną z najważniejszych grup leków, stosowanych w leczeniu nadciśnienia tętniczego, niewydolności serca oraz w profilaktyce nefropatii cukrzycowej. W zależności od struktury chemicznej, wykazują one różne powinowactwo do receptora, co przekłada się w znaczny sposób na wykazywany efekt farmakologiczny i skuteczność farmakoterapii.

Na podstawie danych krystalograficznych (z bazy CCDC - The Cambridge Crystallographic Data Center) dla cząsteczek losartanu, valsartanu i azilsartanu wykonano analizę powierzchni Hirshfelda: zidentyfikowano, zwizualizowano oraz określono ilościowo różne oddziaływania międzycząsteczkowe. W drugim etapie badane cząsteczki były dokowane do receptora angiotensyny (struktura z Protein Data Bank). Następnie oddziaływania występujące w strukturze kryształu sartanu porównano z oddziaływaniami zidentyfikowanymi dla cząsteczki leku w kieszeni enzymu. Uzyskane wyniki wskazują wyraźne podobieństwo określonych rodzajów oddziaływań charakterystycznych dla kryształu leku i oddziaływań z resztami aminokwasowymi receptora.

Influence of different solvents on the compressibility of noncovalent porous material at high-pressure

Karolina Fercz¹, Kacper W. Rajewski¹, Andrzej Katrusiak¹

¹Adam Mickiewicz University, Faculty of Chemistry, Department of Materials Chemistry,
Umultowska 89b, 61-649 Poznań, Poland
fercz.karolina@gmail.com

Nowadays porous materials, due to their wide applications such as gas sorption^[1], catalysis^[2] attracts a great interest of scientists. Years of studies gave us plenty of information how to design specific polymeric structures i.e.g. metal organic frameworks (MOF's), covalent organic frameworks (COF's), zeolites and porous coordination polymers (PCP's). Noncovalent porous materials (NPM's) have specific crystal structure and distinct from all of the above polymeric systems. Structure of NPM's is held together by weak noncovalent crystal-packing forces giving us ability to tune the functionality and shape of voids inside crystal structure.

We investigated the influence of different solvents on the compressibility of NPM^[3] called WUT-Ni [Fig. 1] at high-pressure. At ambient pressure it crystallize in cubic space group Fd-3. Firstly we loaded diamond-anvill cell (DAC) with monocrystal of our sample and measured compressibility of crystal lattice for two different hydrostatic mediums (paraffin oil and isopropanol). No phase transition or negative area compressibility effects was observed until 3.5 GPa. Yet there is a clearly visible change of crystal lattice parameters for isopropanol due to accepting solvent molecules as a guest inside solvent accessible voids.

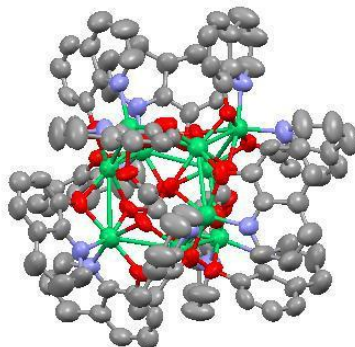


Fig. 1 Molecule of WUT-Ni. Hydrogen atoms were omitted for better clearance.

Thank you for financial support:



NARODOWE CENTRUM NAUKI

projekt OPUS 10 nr 2015/19/B/ST5/00262

¹ Sumida K., Long J. R., *Chem. Rev.*, **2012**, 112, 724 – 781,

² Slater A., Cooper A., *Science*, **2015**, 348, 988-1000,

³ Sokołowski K., Janusz Lewinski, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2013**, 52, 13414 –13418.

Wpływ temperatury oraz dodatku D₂O na strukturę ciekłej wody

Paulina Filipczak^{1,2}, Marcin Kozanecki¹

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, SDKN NANO
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
paulina.filipczak@dokt.p.lodz.pl

Mimo, że woda jest najbardziej rozpowszechnioną substancją na świecie, nadal nieznana jest jej dokładna struktura^[1]. Modele struktury ciekłej wody podzielone są na dwie główne grupy: modele o strukturze ciągłej - geometrycznych i energetycznych stanach (zakłada się strukturę tetrahedralną cząsteczek wody) oraz modele wody, jako mieszaniny stanów dyskretnych – klastrów^[2]. Ciężko jest wybrać jeden słuszny z pośród nich, ponieważ przestrzenna sieć wiązań wodorowych w wodzie posiada cechy obydwu grup^[3].

Spektroskopia Ramana jest najczęściej używaną techniką badawczą do analizy struktury wody oraz międzycząsteczkowych oddziaływań w układach wodnych. Widmo ramanowskie wody posiada trzy główne komponenty: szerokie pasmo drgań rozciągających OH w zakresie 3000 – 3800 cm⁻¹, pasmo przy ok. 1645 cm⁻¹ odpowiadające drganiom zginającym oraz mody akustyczne poniżej 300 cm⁻¹ przypisane międzycząsteczkowym wibracjom wody. Prosta i jasna interpretacja widma Ramana ciekłej wody oraz jego dekonwolucja jest nadal obiektem dyskusji. Widmo dielektryczne wody może dostarczyć informacji na temat procesów relaksacyjnych zachodzących w wodzie. Dominujące relaksacje wody zachodzą w zakresie mikrofal widma przenikalności dielektrycznej^[4].

Prowadzone badania skupiają się nad analizą wpływu temperatury oraz obecności ciężkiej wody na strukturę ciekłej wody oraz jej dynamikę wibracyjną. Woda, woda ciężka oraz ich mieszanina były zmierzone przy pomocy spektroskopii Ramana w zakresie temperatur: 5 – 80 °C. Najbardziej widoczne różnice w widmach są obserwowane w zakresie drgań rozciągających OH. Analiza tych zmian oraz delikatnych zmian w zakresie niskich częstości zostanie omówiona w pracy. Wykonano również temperaturowe badania dielektryczne badanych próbek w zakresie niskich częstotliwości.

Badania zostały sfinansowane z grantu nr 2013/09/B/ST4/03010.

¹ F. Chaplin, *Biophysical Chemistry* **1999**, 83, 211-221.

² D. Eisenberg, W. Kauzman, *The structure and properties of water*, Oxford University Press, **1969**.

³ N.A. Chumaevskii, M.N. Rodzinkova, *Journal of Molecular Liquids*, **2011**, 109, 2433-2441.

⁴ U. Kaatz *Dielectric Relaxation of Water in Dielectric Relaxation in Biological Systems*, Oxford University Press, London **2015**.

Synteza oraz badania konformacyjne fragmentu białka UL 49.5 bydłęcego herpeswirusa typu 1

**Martyna Fularczyk¹, Natalia Karska¹, Katarzyna Jędrzejewska¹,
Franciszek Kasprzykowski¹, Andrea Lipińska², Sylwia Rodziewicz-Motowidło¹**

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

²Uniwersytet Gdański, Międzyuczelniany Wydział Biotechnologii, Instytut Biotechnologii, Zakład
Biologii Molekularnej Wirusów, ul. Abrahama 58, 80-307 Gdańsk
Strahl.Martyna@gmail.com

Bydłęcy herpeswirus typu 1 jest niebezpiecznym patogenem bydła, odpowiedzialnym za różnego rodzaju choroby, takie jak zapalenie spojówek, infekcje górnych dróg oddechowych, uszkodzenia narządów rodnych i poronienia, a także śmiertelne zakażenie ogólnoustrojowe. Intensywnie prowadzone badania nad mechanizmem oddziaływania tego wirusa z układem immunologicznym gospodarza mają na celu zrozumienie przebiegu infekcji, a w konsekwencji opracowanie skutecznych szczepionek i leków. Białko UL49.5 bydłęcego herpeswirusa typu 1 posiada właściwości hamujące odpowiedź immunologiczną organizmu gospodarza. Nowe informacje dotyczące białka o właściwościach immunomodulacyjnych mogą przyczynić się do opracowania innowacyjnych leków o większej skuteczności. Celem pracy była synteza chemiczna oraz badania konformacyjne trzech analogów *N*-końcowo-transbłonowego fragmentu białka UL49.5 bydłęcego herpeswirusa typu 1 o sekwencji natywnej:

RDPLLDAMRR¹⁰ EGAMDFWSAG²⁰ CYARGVPLSE³⁰ PPQALVVFYV⁴⁰
ALTAVMVAVA⁵⁰ LYAYGLCFRL⁶⁰ MGASGPNKKE⁷⁰ SRGRG⁷⁵

Z badań mutagenetyki białka UL49.5 wynika, iż zamiana reszt Pro31 lub/i Pro32 w znaczący sposób wpływają na aktywność biologiczną tego białka. Białka te wykazują słabsze działanie hamujące kompleksu MHC I oraz transportera TAP. W świetle uzyskanych wyników postanowiliśmy zbadać, jak zamiana reszt proliny w pozycji 31 i 32 na reszty glicyny czy też alaniny wpływa na strukturę przestrzenną *N*-końcowo-transbłonowego fragmentu 8-41 białka UL49.5. Syntezę prowadzono na nośniku stałym z wykorzystaniem metodologii Fmoc, przy użyciu syntezy mikrofalowej. Otrzymane produkty poddano oczyszczaniu za pomocą HPLC na fazach odwróconych i spektrometrii mas. Badania konformacyjne tych peptydów przeprowadzone zostały z wykorzystaniem technik dichroizmu kołowego i magnetycznego rezonansu jądrowego.

Przeprowadzone badania wykazały, iż wprowadzone modyfikacje sekwencji białka UL49.5 mają wpływ na konformację przestrzenną *N*-końcowo-transbłonowego fragmentu 8-41 białka UL49.5 co może wpływać na aktywność biologiczną całego białka.

Badania smektogennych quaterfenyli z ferroelektryczną fazą SmC* typu de Vries

Katarzyna Gaładyk¹, Wiktor Piecek¹, Maciej Chrunik¹,
Przemysław Morawiak¹, Katarzyna Kurp², Jakub Herman²

¹ Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Fizyki Technicznej, Zakład Fizyki i Technologii Kryształów, ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa 46

² Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Chemii, Zakład Chemii, ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa 46
katarzyna.galadyk@wat.edu.pl

Dla wykonania wysokosprawnych optycznie i przełączających się w czasie rzędu pojedynczych mikrosekund przetworników elektrooptycznych poszukiwane są ferroelektryczne, ciekłokrystaliczne materiały smektyczne^[1], niewykazujące skokowego skurczu warstw smektycznych przy przejściu fazowym z ortogonalnej fazy smektycznej SmA* do skośnej fazy SmC*. W poszukiwaniu tego typu materiałów zbadano trzy homostrukturalne smektogenne związki z czteropierścieniowym sztywnym rdzeniem molekularnym^[2].

Określono temperaturową charakterystykę fazową tych materiałów. W szerokim przedziale temperatur przebadano właściwości strukturalne tych materiałów i określono takie wielkości fizyczne jak: kąt pochylenia molekuł θ w warstwie smektycznej, polaryzację spontaniczną P_S w fazie SmC*, czasy przełączenia τ_{10-90} polem elektrycznym. Na podstawie tych wyników określono lepkość rotacyjną γ_ϕ , jaką wykazują badane materiały w strukturach porządkowanych oddziaływaniami powierzchniowymi.

Przedyskutowano wpływ budowy molekularnej przebadanych smektogenów na ich właściwości strukturalne w fazach smektycznych SmA* i SmC* oraz na właściwości fizyczne i elektrooptyczne fazy SmC*, mającej zastosowanie w budowie przetworników elektrooptycznych.

*Praca została zrealizowana w ramach projektu badawczego PBS 23 – 652
„Innowacyjne materiały i struktury fotoniczne dla optyki i elektroniki”.*

¹ Lagerwall S. T., *Ferroelectrics*, **2004**, 301(1), 15-45.

² Kurp K., Tykarska M., Drzewicz A., Lapanik V., Sasnouski G., *Liquid Crystals*, **2016**, 1-10

Analiza właściwości mechanicznych i termicznych biodegradowalnej folii poliestrowej Ecovio

Zuzanna Grodzka¹, Urszula Chojnacka¹, Anna Kundys², Andrzej Plichta³

¹Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

²Wydział Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 161/35, 02-787 Warszawa

³Wydział Chemiczny Politechniki Warszawskiej, Katedra Chemii, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
zuzanna.grodzka@gmail.com

Poli(kwas mlekowy) PLA ze względu na swoje nieocenione właściwości stał się głównym obiektem zainteresowania w środowisku naukowym. W porównaniu z cieszącymi się do niedawna sławą polimerami, będącymi pochodnymi ropy naftowej, PLA jest związkiem przyjaznym środowisku. Pomimo jego niewątpliwych zalet, takich jak podatność na biodegradację oraz pochodzenie ze źródeł odnawialnych, ma ograniczone zastosowanie ze względu na kruchość i twardość. Obecnie prowadzone są liczne badania nad modyfikacją jego właściwości fizycznych i chemicznych. W tym celu podejmowane są badania nad otrzymywaniem mieszanin polimerowych z kopoliestrodiołami kondensacyjnymi. Jedną z wspomnianych wyżej mieszanin jest produkt handlowy Ecovio firmy BASF, który składa się z polilaktydu (PLA) oraz kopoliestru alifatyczno-aromatycznego poli(adypinianu-co-tereftalanu butylenu) (PBAT).

Celem prezentowanej pracy jest analiza właściwości mechanicznych i termicznych folii Ecovio 23B1 oraz 2332 przeznaczonych do produkcji toreb na odpady. Badania wytrzymałościowe folii poliestrowych, realizowano na maszynie wytrzymałościowej INSTRON. Próbkę folii w kształcie paska, o stałym przekroju na całej długości, rozciągano z szybkością 50 mm/s do całkowitego zerwania folii. W celu oznaczenia masy molowej została wykonana analiza GPC (kalibracja PS), która wykazała że masa folii Ecovio 23B1 wynosiła 15,4 kg/mol, a folii Ecovio 2332 11,1 kg/mol. W wyniku przeprowadzonych badań, okazało się, że zwiększenie zawartości PLA w mieszaninie o 10% spowodowało niemal dwukrotne obniżenie wydłużenia przy zerwaniu, oraz 1,5-krotny wzrost wytrzymałości na rozciąganie analizowanej folii.

Praca została wykonana w ramach grantu wewnętrznego SGGW 2016 „Zastosowanie enzymów pochodzenia mikrobiologicznego w degradacji folii polilaktydowych przeznaczonych do produkcji opakowań żywnościowych”.

Wykorzystanie biosensorów do oznaczeń biomarkerów w próbkach naturalnych

Artur Grycz, Ewa Gorodkiewicz, Anna Sankiewicz

Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-chemiczny, Zakład Elektrochemii,
ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245, Białystok.
arturos961@wp.pl

W pracy przedstawiono biosensory oraz biomarkery jako przedmioty zainteresowania w diagnostyce laboratoryjnej. Biosensory wykorzystujące detekcję powierzchniowego rezonansu plazmonów (SPRI) jako jeden z rodzajów biosensorów umożliwiają opracowanie nowych, szybkich, dokładnych i bez znacznikowych metod analizy różnych substancji między innymi białek pretendujących do miana markerów nowotworowych. Nowoskonstruowane biosensory SPRI do oznaczeń kolagenu IV i fibronektyny użyto do analizy tych białek w osoczu krwi u pacjentów z nowotworem pęcherza i oparzeniami. Z otrzymanych danych wyraźnie wynika, że w tych chorobach ich ilości są zdecydowanie podwyższone w stosunku do ilości białek w osoczu u zdrowych osób. Zastosowanie biosensorów daje nowe możliwości oznaczeń potencjalnych biomarkerów w próbkach naturalnych.

Wykorzystanie triazenów w reakcjach sprzęgania indukowanymi mikrofalami

Paweł Grześ¹, Michał Sienkiewicz², Ryszard Łażny²

¹Koło Naukowe Chemików UWB „Pozyton”, Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Chemii, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok ²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Instytut Chemii, Zakład Chemii Organicznej, ul. K. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok felolix@gmail.com

Oddziaływanie promieniowania mikrofalowego z materią zależy od jej budowy. Substancje niepolarne nie pochłaniają mikrofal i nie ogrzewają się, niezależnie od stanu skupienia. Substancje o budowie polarnej pochłaniają to promieniowanie i nagrzewają się. Istotą tego zjawiska jest ruch rotacyjny molekuł dipolowych które ulegają działaniu składowej elektrycznej fali promieniowania mikrofalowego. Ruch molekuł wywołuje ich wzajemne tarcie, którego efektem makroskopowym jest wzrost temperatury.

W syntezie organicznej wykorzystanie mikrofal powoduje skrócenie czasu reakcji, zwiększenie wydajności oraz równomierne nagrzewanie reagentów.

Grupa Izraelczyków w 2006 opublikowała wyniki sprzęgania związków diazowych z wykorzystaniem promieniowania mikrofalowego. W tym celu wykorzystali diazoaminobenzen oraz różne związki z aktywowaną grupą metylenową.

W pracy zostaną przedstawione wyniki reakcji sprzęgania triazenów z wybranymi reagentami z aktywowaną grupą metylenową, które następnie posłużą do syntezy alkaloidów tropanowych.

¹ R. Gedye, F. Smith, K. Westaway, *The use of microwave ovens for rapid organic synthesis.*, **1986**, Tetrahedron Lett., 27, 279-282

² R.J. Giguere, T.L. Duncan, S.M. Majestih, *Application of commercial microwave ovens to organic synthesis.*, **1986**, Tetrahedron Lett., 27, 4945-4958

Analiza ilościowa i jakościowa składu chemicznego gruszek różnego pochodzenia

Jowita Grzędzicka¹, Anna Kundys²

¹Wydział Ogrodnictwa, Biotechnologii i Architektury Krajobrazu Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

²Wydział Nauk o Żywności Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Katedra Chemii, ul. Nowoursynowska 161/35, 02-787 Warszawa
jovi.grzedzicka@gmail.com

Rosnąca w społeczeństwie świadomość w sferze zdrowego odżywiania skłania do refleksji, nad jakością nabywanych produktów. Wygląd jest pierwszą cechą, na którą zwracamy uwagę dokonując wyboru, dlatego często podświadomie zakładamy, że im dorodniejszy i atrakcyjniej wyglądający produkt tym jest on również lepszy w smaku i bogatszy w wartości odżywcze.

Celem mojej pracy jest analiza składu chemicznego gruszek różniących się wyglądem oraz miejscem pochodzenia. Pierwszą próbę stanowiły gruszki gatunku Abate fetel zakupione w komercyjnej sieci supermarketów, a drugą gruszki pochodzące od lokalnego sprzedawcy. Owoce różniły się wyglądem wielkością, przekrojem oraz wyglądem nasion. W celu zbadania, jakości produktu istotna jest ocena jego składu chemicznego. Obecność i ilość pierwiastków została porównana do standaryzowanych wartości odpowiadających im makro- i mikroelementów.

Próbkę do badania zawartości jonów otrzymano poprzez mineralizację na sucho. Do otrzymanego popiołu dodano kwasu azotowego (V) w celu przeprowadzenia części nieorganicznej do roztworu. Następnie do badanej próby dodano azotan (V) srebra w celu strącenia obecnych po mineralizacji fosforanów. Powstały osad wraz z nierozpuszczalnymi w kwasie pozostałościami popiołu odsączono. Otrzymany roztwór poddano analizie ilościowej i jakościowej dla każdego z przewidywanych pierwiastków.

Porównanie właściwości katalizatorów niklowych i platynowych wykorzystywanych w procesie hydrokrakingu polietylenu

Aleksandra Gzowska^{1,2}, Tomasz Maniecki¹

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego Politechniki Łódzkiej „Trotyl” ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź
gzowskaaleksandra@gmail.com

Każdego dnia korzystamy z różnych materiałów polimerowych (np. torebki foliowe, opakowania medyczne, butelki PET), które ostatecznie stają się odpadami. Zgodnie z obowiązującym prawem oraz względami ekologicznymi odpady takie należy zagospodarować. Istnieje kilka możliwości utylizacji odpadów polimerowych - jedną z nich jest poddanie ich procesowi hydrokrakingu. W trakcie tego procesu odpady polimerowe są poddawane działaniu wysokiej temperatury i podwyższonemu ciśnieniu w atmosferze wodoru.

Celem badań było określenie i porównanie właściwości fizykochemicznych katalizatorów niklowych i platynowych na różnych nośnikach zeolitowych (MCM-41, 13X, 5A, 3A), wykorzystywanych w procesie utylizacji odpadów polietylenowych (LDPE i HDPE) metodą hydrokrakingu. Katalizatory te otrzymano metodą impregnacji zeolitów tak, aby uzyskać 5% wagowych niklu lub platyny, następnie poddano je kalcynacji i redukcji (w temperaturze 300°C dla katalizatorów platynowych, 400°C dla katalizatorów niklowych). Uzyskane katalizatory przebadano metodami: TPR, TPD (NH₃), TOF-SIMS, SEM-EDS oraz XRD. Na podstawie badań TPR wykazano brak efektów redukcyjnych dla katalizatorów platynowych, związane to jest z niską stabilnością termiczną tlenków platyny. Dla katalizatorów niklowych zaobserwowano iż proces redukcji przebiega w zakresie temperatury 300°C – 600°C i jest on związany z redukcją form niklu oddziałujących w różny sposób z nośnikiem.

Szereg selektywności katalizatorów został określony dla różnych wariantów, np. dla otrzymywania frakcji benzynowej z HDPE:

Pt/MCM-41>Pt/3A>Pt/5A>Pt/13x

Ni/3A>Ni/5A>Ni/13x

Zaobserwowane różnice w aktywności i selektywności procesu związane były z kwasowością powierzchni katalizatorów, rodzajem zastosowanego zeolitu, jak również rodzajem metalu stanowiącego fazę aktywną.

Równowagi zachodzące w monowarstwach mieszanych: pochodne diosgeniny – cholesterol na granicy faz woda/powietrze

Katarzyna Janicka¹, Izabella Jastrzębska², Aneta D. Petelska¹

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Zakład Elektrochemii
ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Zakład Chemii Produktów Naturalnych
ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok
katarzynajanicka91@onet.pl

Nieustannie poszukuje się leków pochodzenia roślinnego do zwalczania różnych chorób, w tym bardzo groźnych nowotworów. Już w starożytności stosowano wyciągi roślinne, które działały leczniczo na różnego rodzaju schorzenia "rakopodobne". Jednym z odkrytych gatunków roślin antynowotworowych są saponiny pochodzenia steroidowego. Właśnie wśród saponin po raz pierwszy odkryto diosgeninę - związek podejrzewany o działanie antynowotworowe^[1]. Ostatnie badania dowodzą, iż zarówno diosgenina, jak i jej pochodne mogą wykazywać działanie cytotoksyczne w stosunku do komórek nowotworowych, dlatego dalsze badania nad tymi związkami mogą okazać się bardzo ważne.

Z uwagi na fakt, iż prowadzenie badań nad naturalnymi błonami jest niezwykle trudne, prowadzi się analizę ich modeli. Jednym z modeli błon biologicznych są monowarstwy, czyli warstwy utworzone z cząsteczek amfifilowych, pozwalające na badanie interakcji pomiędzy ich składnikami oraz składnikami, a aktywnymi biomolekułami^[2].

Zbadano oddziaływanie monowarstw utworzonych z cholesterolu i pochodnych diosgeniny: octanu diosgeniny oraz octanu 5 α , 6 β -dihydroksydiosgeniny. Do badań użyto wanny Langmuira sprzężonej z programem NIMA ST9002. Podczas kompresji monowarstw, w programie rejestrowano zmiany napięcia powierzchniowego w funkcji czasu. Po dokonaniu odpowiednich obliczeń uzyskano wykresy ciśnienia powierzchniowego od pola powierzchni przypadającego na pojedynczą cząsteczkę w monowarstwie^[3].

Rozważono tworzenie się kompleksów w stosunku 1:1 w uformowanych monowarstwach mieszanych cholesterolu z octanem diosgeniny oraz cholesterolu z octanem 5 α , 6 β -dihydroksydiosgeniny. Wyznaczono parametry opisujące kompleksy, tj. powierzchnie zajmowane przez pojedyncze cząsteczki kompleksów, ich stałe trwałości oraz energie tworzenia powstałych kompleksów.

¹K. Janicka, I. Jastrzębska, A. D. Petelska, J Membrane Biol, **2016** 249:585–590.

²A.N. Wnętrzak, Praca doktorska *Badanie oddziaływań nowej generacji leków przeciwnowotworowych z grupy alkilofosfocholin z lipidami błonowymi w układach dwu- i trójwymiarowych*, Kraków **2013**.

³A.D. Petelska, Z. A. Figaszewski, J. Macromol. Sci., Part A, **2009**, 46, 607-614.

Wpływ temperatury na procesy spęcznienia i dehydratacji termoczułych hydrożeli polimerowych

Daria Jaworska¹, Krzysztof Piechocki^{1,2}, Marcin Kozanecki²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, SDKN NANO, Ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej, Ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź d.jaworska@onet.eu

Termoczułe hydrożele zbudowane są z trójwymiarowej sieci polimerowej wrażliwej na zmiany temperatury oraz wody, która wypełnia przestrzeń pomiędzy łańcuchami. Jednym z potencjalnych zastosowań takich materiałów są inteligentne systemy dostarczania substancji (leków, nawozów i innych).^[1]

Raptowne, odwracalne zmiany właściwości fizyko-chemicznych spowodowane niewielkimi zmianami w środowisku działania, są najbardziej pożądaną cechą omawianych układów. Indukowane termiczne objętościowe przejście fazowe bazuje na nagłym osłabieniu wiązań polimer - woda i jednoczesnym wzmocnieniu wiązań polimer - polimer.

W skutek tego sieć polimerowa zapada się, a co z tym się bezpośrednio wiąże, znacznie zmniejsza swoją objętość, natomiast woda zostaje wyrzucona na zewnątrz^[2]. Kiedy hydrożel jest spęczniony wodnym roztworem jakiejś substancji, podczas objętościowego przejścia fazowego wyrzucana jest nie tylko woda, ale również substancja w niej rozpuszczona. W takim przypadku możemy mówić o systemach dozowania tej substancji. Najważniejszymi właściwościami takich układów są równowagowy stopień spęcznienia oraz kinetyka hydratacji i dehydratacji.

Obiektem badań były hydrożele oparte na polimetakrylanach oligoeterów o różnych długościach łańcucha bocznego, otrzymane w procesie polimeryzacji radiacyjnej. Pierwszym krokiem była analiza żol-żel wytworzonych materiałów, na podstawie której wyznaczono m. in. ich równowagowy stopień spęcznienia. W ramach pracy porównano również kinetyki procesów sorpcji oraz desorpcji badanych hydrożeli w różnych temperaturach. Analizowano wpływ długości łańcucha bocznego na te procesy.

1 Q. Yong, K. Park, *Advanced Drug Delivery Reviews*, **2001**, 53, 321-339.

2 M. Xia, Y. Cheng, P. Theato, M. Zhu, *Macromolecular Chemistry and Physics*, **2015**, 216, 2230-2240.

Modulation of 20S proteasome activity by peptides derived from Rpt units of 19S regulator

Katarzyna Jędrzejewska, Magdalena Kropidłowska, Martyna Fularczyk, Elżbieta Jankowska, Ewa Wieczerzak

University of Gdańsk, Faculty of Chemistry, Department of Biomedical Chemistry
Wita Stwosza 63, 80-308 Gdańsk
katarzyna.jedrzejewska@phdstud.ug.edu.pl

The 26S proteasome is a large ATP-dependent proteolytic complex that catalyzes the degradation of most cellular proteins, which is crucial for many processes like DNA repair, cell cycle regulation, signal transduction and antigen presentation. Due to the importance of the proteasome in cellular functions, its activation or inhibition could become a useful medicinal strategy for a variety of diseases.

Because of their origin we can distinguish two groups of proteasome inhibitors: chemically synthesized small molecules and compounds derived from natural products. Many effective inhibitors have been synthesized, like for example Bortezomib – drug used for the treatment of multiple myeloma.¹ In contrast to proteasome inhibitors, small molecules that can activate or enhance enzyme activity are rare and not well studied.

The proteasome 26S is composed of the 20S core proteasome and two 19S regulatory complexes. Powered by ATP hydrolysis, the 19S-Rpt ring mechanically unfolds the substrate and translocates unfolded substrate through a narrow axial channel into the proteolytic chamber of the 20S for degradation.^{2,3} The influence of the C-terminal peptides from six ATPases subunits of 19S (Rpt 1-6) on purified rabbit muscle 20S proteasome activity was tested.⁴ In our study we are going to synthesize 8-residue C-terminal peptides from each of Rpt units and test their ability to stimulate human 20S proteasome gate opening.

This study was financially supported by NCN grant: 2014/15/B/NZ7/01014

¹ Huang L., Chen C.H., Curr Med Chem., **2009**, vol. 16, pp. 931-939.

² Gillette T. G., Kumar B., Thompson D., Slaughter C.A., DeMartino G.N., J. Biol. Chem., **2008**, vol. 283, pp.31813-31822.

³ Huang X., Luan B., Wu J., Shi Y., Nat. Struct. Mol. Biol., **2016**, vol.23, pp.778-787

⁴ Smith D.M., Chang S.Ch., Park S., Finley D., Cheng Y., Goldberg A.L., Mol. Cell, **2007**, vol.27, pp. 731-744.

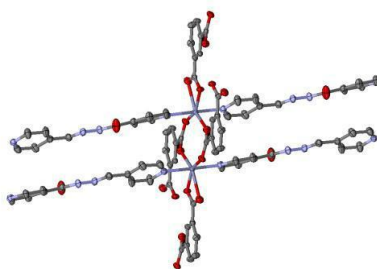
Synteza, struktura i właściwości dwuwymiarowej sieci metalo-organicznej na bazie cynku, podstawionych kwasów izoftalowych oraz izonikotynoilohydrazonie pirydyna-4-karboaldehydu

Damian Jędrzejowski, Kornel Roztocki, Dariusz Matoga

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, Zespół Chemii Koordynacyjnej
ul. R. Ingardena 3; 30 – 060 Kraków
dj.jedrzejowski@student.uj.edu.pl

Sieci metalo-organiczne (ang. Metal-Organic Frameworks, MOFs) to stosunkowo nowa klasa materiałów, nad którą badania bardzo dynamicznie się rozwijają. Oficjalna definicja opisuje materiał typu MOF jako sieć koordynacyjną, dwu- lub trójwymiarową, rozciągającą się wzdłuż centrów koordynacji i ligandów organicznych lub jednowymiarowy łańcuch koordynacyjny, połączony (usieciowany) innymi ligandami. Co istotne, sieci typu MOF posiadają puste przestrzenie (często po uprzedniej aktywacji); to wyróżnia je wśród polimerów koordynacyjnych. [1]

W pracy przedstawiony zostanie zarys syntezy „mokrej” oraz mechanochemicznej na przykładzie nowego materiału typu MOF [2], bazującego na jednowymiarowych łańcuchach polimerycznego izoftalanu cynku, spiętego filarami, które stanowi izonikotynilohydrazon pirydyna-4-karboaldehydu, w układ warstwowy. Istotnym aspektem pracy jest użycie w syntezach mechanochemicznych różnych prekursorów oraz ciekłych dodatków. Ponadto, opracowano syntezę kilku nowych materiałów bazujących na zmodyfikowanym kwasie izoftalowym poprzez wprowadzenie do jego pierścienia w pozycję 5 szeregu grup funkcyjnych. Tak otrzymane materiały umożliwiają eksplorowanie wielu właściwości oraz ich zmianę m. in. poprzez modyfikacje postsyntetyczne (ang. PSM).



Rysunek 1. Podstawowa jednostka strukturalna syntezowanej sieci.

Serdeczne podziękowania Narodowemu Centrum Nauki (NCN) w Polsce za wsparcie badań. Grant nr. 2016/17/B/ST5/01190

¹ S.R. Batten, N.R. Champness, X-M. Chen, J. Garcia-Martinez, S. Kitagawa, L. Öhrström, M. O’Keeffe, M.P. Suh, J. Reedijk, *Pure Appl. Chem.*, **2013**, 85, 1715-1724

² K. Roztocki, D. Jędrzejowski, M. Hodorowicz, I. Senkovska, S. Kaskel, D. Matoga, *Inorg. Chem.*, **2016**, 55 (19), pp 9663–9670

Oddziaływania międzycząsteczkowe ciekłokrystaliczna faza stacjonarna-adsorbat

Justyna Jonik, Marcin Purchała, Tomasz Wawer, Henryk Grajek

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego,
Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Chemii, Zakład Chemii
ul. Kaliskiego 2, 00-908 Warszawa
justyna.jonik@wp.pl

Ciekłe kryształy to substancje, które charakteryzują się właściwościami pośrednimi między ciałami stałymi (uporządkowanie cząsteczek) i cieczami (zdolność do płynięcia). Istnieje wiele rodzajów ciekłych kryształów, które znajdują szerokie zastosowanie w przemyśle.

Celem tej pracy było wyznaczenie fizykochemicznych właściwości ciekłokrystalicznych faz stacjonarnych metodą odwróconej chromatografii gazowej. Wyznaczono podstawowe wielkości retencyjne (czas i objętość retencji) oraz wielkości termodynamiczne (entalpia, entropia i swobodna energia adsorpcji), które posłużyły do określenia oddziaływań międzycząsteczkowych występujących między badanymi fazami ciekłokrystalicznymi a dozowanymi substancjami testowymi.

Kationomery poliuretanowe modyfikowane α,ω -di(hidroksy)polidimetylosiloksanem

Magdalena Jurasz¹, Bożena Król²

¹Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Studentów Chemii ESPRIT, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959, Rzeszów ²Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Chemiczny, Zakład Polimerów i Biopolimerów, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959, Rzeszów magdalena_jurasz@wp.pl

Kationomery poliuretanowe powstają na skutek wbudowania w łańcuch poliuretanu III-rzędowych grup N-alkilowych podczas reakcji z aminą. Ostatni etap otrzymywania tych związków polega na protonowaniu grup –NR- przy użyciu kwasu mrówkowego. Właściwości kationomerów poliuretanowych zmieniają się w zależności od tego jakie substraty zostały użyte do syntezy. Dzięki tej modyfikacji zmieniają się m.in.: wytrzymałość mechaniczna, hydrofobowość, lepkość, właściwości elastomeryczne.¹

Polisiloksany są związkami mającymi największe znaczenie praktyczne spośród wielkocząsteczkowych związków krzemooorganicznych. Spośród innych związków organicznych wyróżnia je występowanie w ich łańcuchu głównym krzemu. Siloksany są stosowane w układach kopolimerycznych w których mają za zadane spełnienie określonej roli np. zwiększenie hydrofobowości, zmniejszenie przyczepności.²

Kationomery poliuretanowe (KPU) syntezowano przy użyciu takich substratów jak: 4,4'-diizocyjanian dufenylometanu (MDI), glikol polioksyetylenowy o liczbowo średniej masie cząsteczkowej równej 2000 (POG 2000), N-metylodietanoloaminy (N-MDEA), kwasu mrówkowego oraz różnej zawartości polidimetylosiloksanu (PDMS) wynoszącą odpowiednio 0%, 3%, 5,9% oraz 7,3%. Produkt syntezy badano w postaci cienkich folii po wcześniejszym wylaniu na płytki teflonowe oraz wysuszeniu. W celu potwierdzenia zakładanej struktury wykonano analizę widma w podczerwieni. Zbadano kąty zwilżania oraz obliczono przy użyciu odpowiedniego programu swobodną energię powierzchniową otrzymanych folii KPU. Badania te wykazały wzrost hydrofobowości folii z dodatkiem PDMS. Wykonano również analizę termiczną TG i DTG. Badania te wskazują poprawę właściwości termicznych badanych tworzyw.

¹ W. Szlezyngier *Tworzywa Sztuczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, **1998**, 449-451.

² Praca zbiorowa pod redakcją Z.Florjańczyka i S.Penczka, *Chemia polimerów tom II. Podstawowe polimery syntetyczne i ich zastosowanie.*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa **2002**.

Impregnowane sorbenty polimerowe do sorpcji cennych metali

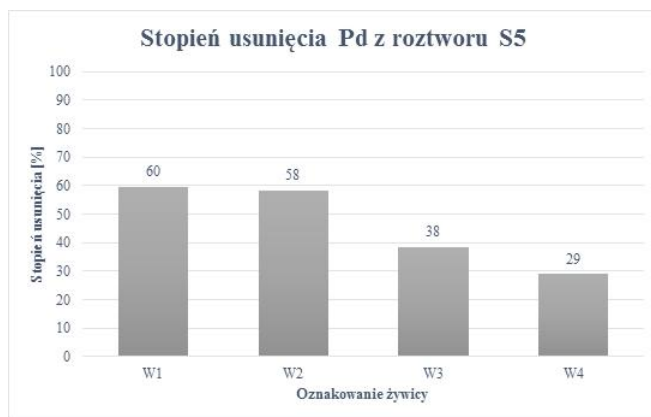
Vitaliy Khairulin, Dorota Jermakowicz-Bartkowiak, Piotr Cyganowski

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Zakład Materiałów Węglowych i
Polimerowych Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370, Wrocław
212959@student.pwr.edu.pl

Celem pracy jest ocena zdolności sorpcyjnych impregnowanych żywic jonowymiennych uzyskanych w Zakładzie Materiałów Węglowych i Polimerowych Politechniki Wrocławskiej. W tym celu zostały przeprowadzone badania podstawowych właściwości jonitów, mianowicie chłonność rozpuszczalnika, pojemność jonowymienna polimeru^[1], zawartość azotu i chloru. Został przeprowadzony proces sorpcji metali szlachetnych w celu określenia właściwości sorpcyjnych badanych żywic, w tym określenia stopnia usunięcia metali z roztworów. Uzyskanie wyników sorpcji pozwala na porównanie żywic pod względem opłacalności metod impregnacji oraz wyznaczanie żywicy posiadającej największą zdolność do sorpcji cennych metali – złota, platyny oraz palladu.



Rys 1. . Porównanie żywic względem stopnia usunięcia Au z roztworu S5



Rys 2. . Porównanie żywic względem stopnia usunięcia Pd z roztworu S5

¹ Z. Floriańczyk, S. Penczek, *Chemia polimerów. Tom III. Polimery naturalne i polimery o specjalnych właściwościach*; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, **1998**, s. 235-237

Nakładki PET-PS z systemem chłodzenia opartym o reakcję endotermiczną

Konrad Kisiel¹, Błażej Masny²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników
ul. Stefana Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Inżynierii Procesowej i Ochrony Środowiska,
ul. Wólczańska 213, 90-001 Łódź

konradkajetankisiel@gmail.com; blazej.masny95@gmail.com

Ideą naszego projektu jest wykonanie oraz przetestowanie specjalistycznych nakładek polimerowych zbudowanych z politereftalanu etylenu (PET) oraz polistyrenu (PS) pod kątem ochłodzenia cieczy w różnego rodzaju opakowaniach. W tym celu zastosowano system chłodzący, który jest aktywowany przez reakcję endotermiczną.

Nakładka ma pozwalać na ochłodzenie obiektu z temperatury aktualnie panującego otoczenia. W pierwszym etapie zaprojektowano mechanizm reakcji w taki sposób, aby system chłodzący osiągał temperaturę poniżej -10 stopni Celsjusza. W ten sposób możliwa jest szybsza wymiana ciepła z np. cieczą w butelce. Aby zwiększyć efekt chłodzenia zastosowano dwa materiały: żelowe superabsorbenty oraz folię aluminiową. Superabsorbent ma na celu stworzenie większej powierzchni chłodzącej nakładki co umożliwiłoby lepszą i skuteczniejszą wymianę ciepła. Folia aluminiowa posiada dwie pożądane właściwości. Jednocześnie stanowi pierwszą warstwę izolacyjną, jak i pomaga w skuteczniejszej wymianie ciepła z cieczą ochładzaną.

Stworzenie nakładki chłodzącej stwarza duży problem w kwestii funkcjonalności obudowy. Rozwiązaniem jest zastosowanie łatwo dostępnej folii PET będąca właściwą obudową nakładki. Pod nią przykryta będzie warstwa spienionego polistyrenu z dodatkiem ptasich piór jako izolator termiczny. Wymiana ciepła między systemem chłodzącym, a otoczeniem przez zastosowanie podwójnej warstwy izolacji termicznej ma zminimalizować wymianę ciepła. Reakcja endotermiczna zastosowana w systemie chłodzącym powoduje większy problem. Reakcja powoduje powstanie amoniaku, mogąc przyczynić się do zatrucia organizmów ludzkich. Rozwiązaniem może być kwas cytrynowy w celu neutralizacji powstającego amoniaku.

Kolejne cele są związane z udoskonaleniem obudowy, aby w jak największym stopniu zwiększyć efekty chłodzenia oraz utrzymania odpowiedniej izolacji między nakładką oraz otoczeniem. Zbadane zostaną różnego rodzaju odczynniki pod kątem neutralizacji ubocznie wydzielającego się amoniaku. Punktem końcowym jest schłodzenie napojów o pojemności około pół litra.

Synteza nowych analogów m^7GMP zawierających pierścień triazolowy w pozycji 5' rybozy oraz zbadanie ich właściwości inhibitorowych względem ludzkiego enzymu cN-IIIB

Mateusz Kozarski¹, Dorota Kubacka¹, Błażej Wojtczak², Przemysław Wanat¹, Jacek Jemielity², Joanna Kowalska¹

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Fizyki, Zakład Biofizyki, Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa;

²Uniwersytet Warszawski, Centrum Nowych Technologii, S. Banacha 2c, Warszawa
mkozarski@student.uw.edu.pl

Na końcu 5' mRNA znajduje się specyficzna struktura zwana kapem. Kap składa się z 7-metyloguanozyny połączonej z terminalnym nukleozydem mRNA wiązaniem 5'-5'-trifosforanowym. Ta specyficzna struktura bierze udział w wielu procesach komórkowych m.in. w procesie inicjacji translacji. Monofosforan 7-metyloguanozyny (m^7GMP) jest jednym z metabolitów końca 5' mRNA. Analogi m^7GMP są cennymi narzędziami badającymi procesy związane z 5' końcem mRNA. Odnajdują one również swoje zastosowanie w terapiach antynowotworowych^[1]. Dodatkowo mogą być inhibitorami białek związanych z metabolizmem mRNA, a także mogą być wykorzystane do syntezy analogów kapu.

Celem pracy była synteza i zbadania właściwości biologicznych nowych analogów monofosforanu 7-metyloguanozyny (m^7GMP) zawierających pierścień triazolowy w pozycji 5'.

W niniejszej pracy przedstawiono syntezę nowej klasy analogów m^7GMP zawierających pierścień triazolowy w pozycji 5' rybozy. Analogi m^7GMP otrzymano w reakcji cykloaddycji Huisgena. Reakcje cykloaddycji przeprowadzono pomiędzy 7-metylo-5'-azydo-5'-deoksyguanozyna, a podjednostkami C-fosfonianowymi oraz fosforanowymi zawierających terminalne ugrupowanie alkinowe. Przebieg syntez monitorowano za pomocą chromatografii HPLC oraz spektrometrii mas. Otrzymane związki scharakteryzowano przy użyciu magnetycznego rezonansu jądrowego (NMR) oraz wysokorozdzielczej spektrometrii mas (HRMS). Zbadano właściwości fizykochemiczne i biochemiczne otrzymanych związków oraz ich właściwości inhibitorowe względem enzymu hcN-IIIB.

¹ Ziemniak M., Strenkowska M., Kowalska J., Jemielity J., *Fut. Med. Chem.*, **2013**, 5, 1141-1172

² Lee G.H., Lim H.K., Hah S.S., *Bull. Kor. Chem. Soc.*, **2011**, 10, 3767-3769.

³ Wanat P., Walczak S., Wojtczak B.A., Nowakowska M., Kowalska J., Jemielity J. *Org. Lett.*, **2015**, 12, 3062-3065.

Dobór warunków syntezy eteru etylowego poli(glikolu etylenowego) (OEGMA) dla jak najwydajniejszego wzrostu roślin

Szymon Kozłowski¹, Szymon Breś¹, Hanna Makowska¹, Izabela Krygier¹, Magdalena Ciekańska², Joanna Pietrasik²

¹Studenckie Koło Naukowe „NANO”, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Instytut Technologii Polimerów i Barwników, Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924 Łódź
kozłowski1488@gmail.com

Do prawidłowego rozwoju, rośliny potrzebują odpowiednich pierwiastków chemicznych zawartych w glebie tzw. makroelementów i mikroelementów. Niestety często ilość tych pierwiastków jest niewystarczająca i konieczne jest dostarczenie ich z zewnątrz w postaci nawozów. Nawóz dostarczany bezpośrednio do gleby, nie jest w całości pobierany przez roślinę. Aby zwiększyć pobór związków odżywczych potrzebne jest ukierunkowane dostarczanie nawozu oraz system pozwalający na jego kumulację nawozu oraz wody w podłożu.

Głównym celem prowadzonych badań było opracowanie systemu nawożenia roślin nawozami organicznymi i nieorganicznymi zamkniętymi w hydrożelach otrzymywanych z metakrylanu oligo(glikolu etylenowego) (OEGMA). Właściwości aplikacyjne wytworzonych hydrożeli zweryfikowano poprzez porównanie procesu wzrostu rośliny na hydrożelu i w ziemi oraz ocenę wpływu gęstości usieciowania hydrożelu na wzrost rośliny. Zsyntetyzowane hydrożele o różnym stopniu usieciowania nasączano nawozem naturalnym Biohumus oraz wodą. Analogiczne próby przygotowano dla kontrolnych układów glebowych z zastosowaniem wody oraz nawozu.

Na podstawie przeprowadzonych doświadczeń dobrano optymalną gęstość usieciowania hydrożeli - normalna gęstość. Wykazano, iż pszenica zasiana na jałowym podłożu z waty z dodatkiem hydrożelu jest w stanie wykiełkować i rośnie lepiej niż pszenica zasiana na czystej ziemi ogrodniczej, która, zawiera składniki mineralne. W kolejnych etapach do badań wykorzystane zostaną rośliny z owocem tzn. pomidor koktajlowy, mak tulipanowy. Porównywane będą nie tylko procesy wzrostu łodygi, lecz także owoców. Prawdopodobnie owoce będą zanieczyszczone substancjami zawartymi w hydrożelach. Zaplanowane są analizy, pozwalające sprawdzić, czy są one zdatne do spożycia czy też nie.

Prace badawcze finansowane ze środków Rady Kół Naukowych Politechniki Łódzkiej.

¹ Senta Üzgün, *Biomacromolecules*, **2010**, 11, 39-50

² Jean-François Lutz, *Advanced Materials*, **2011**, 23, 2237-2243

Synthesis, optical properties and theoretical calculations of novel tridentate NCN-coordinating ligands based on pyrene structure

Aneta Kurpanik¹, Dawid Zych¹, Krystian Pożoga¹, Stanisław Krompiec¹

¹University of Silesia, Faculty of Mathematics, Physics and Chemistry, Institute of Chemistry
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
aneta.kurpanik@gmail.com

In recent years a great deal of interest has been shown in the research area of designing and synthesising new pyrene derivatives, for the reason that compounds of this type, due to their extended π -conjugated system, exhibit remarkably high electroluminescent properties, making them an interesting motif in organic electronics. Pyrene-based materials are successfully applied as organic semiconductors for organic light-emitting diodes (OLEDs), organic photovoltaic devices (OPVs) and organic field-effect transistors (OFETs)^[1].

The aim of these studies was to synthesise new 1,3,6,8-tetrasubstituted symmetric pyrene analogues, which will be used as NCN-coordinating ligands for cyclometalation reactions using d-block transition metals (e.g. Ru, Ir, Os). In the present work 1,3,6,8-tetrasubstituted pyrene derivatives containing the following substituents were prepared: 4-(2,2-dimethylpropyloxy)pyridine, 4-decyloxy pyridine, 4-pentylpyridine and 1-decyl-1,2,3-triazole. Optical properties of the obtained compounds were characterised by UV-Vis spectroscopy (absorption and emission spectra were recorded). Experimental studies were enriched with quantum mechanical calculations made at the DFT level. Molecular structures have been confirmed by ¹H NMR, ¹³C NMR and HRMS.

This work was supported by the Ministry of Science and Higher Education, Poland (Diamantowy Grant number 0215/DIA/2015/44).

Calculations have been carried out using resources provided by Wrocław Centre for Networking and Supercomputing (<http://wcoss.pl>), grant No.18.

¹ T.-M. Figueira-Duarte, K. Mullen, *Chem. Rev.*, **2011**, *111*, 7260-7314.

Modyfikacja powierzchni nanocząstek tlenku tytanu przy użyciu 3-metakryloksypropylotrimetoksylanu

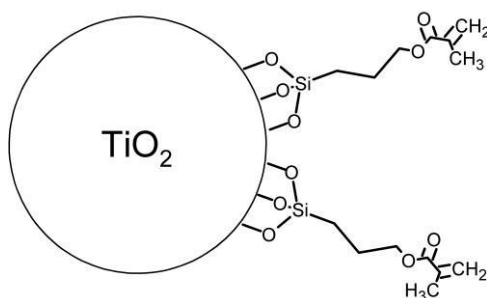
Paweł Lemieszczuk¹, Adam Walczak¹, Paulina Majczak², Izabela Bobowska², Jacek Ulański²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Studenckie Koło Naukowe NANO

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
pawel.lemieszczuk@gmail.com

Tlenek tytanu (IV) TiO_2 ^[1] występuje w wielu odmianach polimorficznych spośród których najlepiej znane są anataz i rutyl. Nanocząstki TiO_2 są powszechnie wykorzystywane w wielu gałęziach przemysłu. Prezentowane badania dotyczą najtrwalszej termodynamicznie odmiany TiO_2 tj. rutylu, którą charakteryzuje wysoka wartość przenikalności elektrycznej. Ta właściwość materiału pozwala wykorzystać nanocząstki rutylu jako składnik tzw. hybrydowych dielektryków, w których nanocząstki TiO_2 są rozproszone w polimerowej matrycy. Nanocząstki wykazują silną tendencję do aglomeracji, która utrudnia wytwarzanie jednorodnych kompozytów. Aglomerację można ograniczyć poprzez modyfikację powierzchniową z użyciem organicznych związków takich jak silanowe środki wiążące. 3-metakryloksypropylotrimetoksylan^[2] (TPM) jest jednym z najpopularniejszych modyfikatorów organicznych, ze względu na dwufunkcyjną budowę, pozwalającą na reakcję zarówno z powierzchnią tlenku metalu, jak i z polimerową matrycą.

Celem badań było wytworzenie nanocząstek rutylu na drodze termohydrolyzy TiCl_4 , a następnie ich zmodyfikowanie TPM. Produkty scharakteryzowano przy pomocy spektroskopii Ramana, w podczerwieni oraz skaningowej mikroskopii elektronowej. Przeprowadzono również testy stabilności zawiesin zmodyfikowanych nanocząstek w różnych rozpuszczalnikach organicznych.



Rysunek 1. TPM przyłączony do powierzchni tlenku tytanu.

Badania finansowane przez Fundację na Rzecz Nauki Polskiej w ramach projektu Mistrz nr 9./2013.

¹ Xiaobo Chen, Samuel S. Mao, *Chemical Reviews*, **2007**, 107, 2891-2959.

² Yinfeng Lu, Shuxue Zhou, Limin Wu, *Journal of Dispersion Science and Technology*, **2012**, 33:4, 497-505.

Reakcje oscylacyjne aminokwasów białkowych

**Anna Łągiewka¹, Agnieszka Godziek¹, Izabela Schisler², Zofia Drzazga²,
Mieczysław Sajewicz¹, Teresa Kowalska¹**

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Chemii Ogólnej i Chromatografii, ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice

²Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Fizyki Medycznej, ul. 75 Pułku Piechoty 1A, 41-500 Chorzów
maciejowska_anna@interia.pl

Wcześniejsze badania niskocząsteczkowych związków chiralnych z grupy profenów, hydroksykwasów^[1] i aminokwasów^[2] wykazały ich niestabilność strukturalną. Niestabilność strukturalna takich związków rozpuszczonych w niskocząsteczkowych rozpuszczalnikach wodnych polega na oscylacyjnej enacjomeryzacji i oscylacyjnej kondensacji.

Celem tych badań była obserwacja zmian zmętnienia zachodzących w ciągu 14-dniowego przechowywania roztworów aminokwasów. Badaniom zostały podane zarówno roztwory *L*-, *D*- i *DL*-fenyloalaniny (Phe) oraz *L*-, *D*- i *DL*-alaniny (Ala), jak i układy dwuskładnikowe tych aminokwasów: *L*-Phe-*L*-Ala, *D*-Phe-*D*-Ala, *L*-Phe-*D*-Ala i *D*-Phe-*L*-Ala. Aminokwasy te zostały wybrane ze względu na ważne funkcje, jakie pełnią w żywym organizmie. Ala występuje w postaci dipeptydu alaniny i histydyny (karnozyny) oraz koenzymu A. Phe pełni rolę prekursora tyrozyny i katecholaminy (epinefryny, norepinefryny i dopaminy).

Oprócz turbidymetrycznych badań zmętnienia, roztwory aminokwasów, zostały również kontrolowane z użyciem takich technik, jak: achiralna wysokosprawna chromatografia cieczowa (HPLC), chromatografia cieczowa sprzężona ze spektrometrem mas (LC-MS) oraz z zastosowaniem spektroskopii dichroizmu kołowego (CD).

Otrzymane wyniki HPLC oraz turbidymetryczne wykazały podobną dynamikę samorzutnej peptyzacji *L*-Phe oraz *L*-Ala. Podobna dynamika również została osiągnięta w przypadku przechowywanych roztworów *D*-Phe i *D*-Ala, a dynamika *DL*-Phe i *DL*-Ala zdecydowanie odbiega od pozostałych. Dodatkowo badanie dynamiki peptyzacji czterech par aminokwasów (*L*-Phe-*L*-Ala, *D*-Phe-*D*-Ala, *L*-Phe-*D*-Ala i *D*-Phe-*L*-Ala) techniką turbidymetryczną wykazało nieliniowy charakter ich kondensacji. Obecność powstałych homo- i heteropeptydów została potwierdzona dzięki zastosowaniu techniki LC-MS. Wyniki otrzymane dla układów jedno- i dwuskładnikowych wydają się uzasadniać znaną homochiralność białek i peptydów wielu organizmów żywych.

¹ M. Sajewicz, D. Kronenbach, M. Gontarska, M. Wróbel, R. Pietka, T. Kowalska, *J. Planar Chromatogr. - Modern TLC*, **2009**, 22, 241-248

² M. Sajewicz, M. Gontarska, D. Kronenbach, and T. Kowalska, *Acta Chromatographica*, **2009**, 21, 151-160

Izolacja oraz identyfikacja związków lotnych w wybranych polskich miodach odmianowych

Ewa Makowicz¹, Izabela Jasicka – Misiak¹, Paweł Kafarski²

¹Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej
ul. Oleska 48, 45-052 Opole

²Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Zakład Chemii Bioorganicznej
ul. Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50 – 370, Wrocław
emakowicz@uni.opole.pl

Miód – naturalny produkt spożywczy wytwarzany jest przez pszczoły miodne (*Apis mellifera*) poprzez przetwarzanie nektaru kwiatowego. Uważa się także, że miód należy do jednych z najczęściej fałszowanych produktów spożywczych. Dlatego ważnym jest opracowywanie nowych technik analitycznych, które w skuteczny sposób pomogą w identyfikacji pochodzenia botanicznego oraz geograficznego miodów.

Frakcja zawierająca związki lotne w miodach jest bardzo zróżnicowana. W jej skład wchodzi głównie małowcząsteczkowe związki organiczne pochodzące z różnych szlaków metabolicznych i reprezentujące przeróżne klasy związków chemicznych, takich jak: terpenoidy, pochodne furanu, piranu oraz benzenu, alkohole, aldehydy oraz ketony. Związki lotne zawarte w miodach odmianowych występują w różnych stężeniach (przeważnie w bardzo niskich) i w różnych kompozycjach przez co stanowią swoisty odcisk palca („fingerprint”) określonego miodu. Szczegółowa analiza ich zawartości może pomóc w precyzyjniejszej identyfikacji miodów odmianowych oraz ich pochodzenia [1,2].

Celem zaprezentowanych badań była izolacja związków tworzących frakcję lotną w wybranych polskich miodach odmianowych z zastosowaniem różnych technik ekstrakcji (ekstrakcja w aparacie Soxhleta, ekstrakcja wspomagana ultradźwiękami (USE), ekstrakcja do fazy stałej (SPE)) oraz destylacji z parą wodną. Uzyskane ekstrakty były poddawane analizie ilościowej z użyciem techniki GC – MS.

Praca finansowana przez NCN (2014/15/B/NZ9/02182)

¹ M. L, Christy & all, , *Int. J. Mol. Sci.* **2011**, 12, 9514-9532.

² I. Jerković, P.M. Kuś *RSC Adv.* **2014** 4, 31710-31728.

Zastosowanie analizy podobieństw do weryfikacji oryginalnego pochodzenia środków ochrony roślin

Marek Miszczyk¹, Marlena Płonka¹, Dorota Kronenbach-Dylong¹,
Patrycja Marczevska², Katarzyna Bober³, Mieczysław Sajewicz², Alina Pyka-Pająk³

¹ Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Sośnicowice
ul. Gliwicka 29, 44-153 Sośnicowice

² Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii,
Zakład Chemii Ogólnej i Chromatografii, ul. Szkolna 9, 40-0 Katowice

³ Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Farmaceutyczny, Zakład Chemii Analitycznej
ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec
patryciamarczevska@wp.pl

Obecność na rynku podrobionych i nielegalnych środków ochrony roślin wprowadza potencjalne zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi, zwierząt oraz środowiska naturalnego. Skala obrotu nielegalnymi środkami ochrony roślin według Europejskiego Stowarzyszenia Ochrony Roślin (European Crop Protection Association – ECPA) sięga ponad 10%^[1,2]. Wprowadzanie na rynek nielegalnych preparatów spowodowało konieczność stałego opracowywania nowych oraz doskonalenia istniejących metod, mających na celu weryfikację autentyczności dostarczonych do laboratorium próbek środków ochrony roślin.

Celem pracy było sprawdzenie możliwości wykorzystania danych chromatograficznych uzyskanych przy użyciu technik HPLC, HS-GC-MS, danych fizykochemicznych otrzymanych w wyniku badań w zakresie: trwałości zawiesiny (MT 184 CIPAC K), pozostałości na sicie mokrym (MT 185 CIPAC K), pH (MT 75.3 CIPAC J), gęstości (MT 3 CIPAC F), trwałości piany (MT 47 CIPAC H), zawartości wody (MT 30.5 CIPAC J) oraz zastosowanie analizy podobieństw, do weryfikacji pochodzenia środków ochrony roślin formulacji SC (z ang. *suspension concentrate*), zawierających jako substancję czynną azoksystrobinę.

¹ www.ecpa.eu [dostęp: 22.11.2016]

² www.illegalpesticides.eu [dostęp: 22.11.2016]

Sprzęganie Sonogashiry w syntezie 2-etynylo-3,4-etylenodioksytiofenu

**Daniel Matuszczyk¹, Patrycja Wesołowska¹, Sławomir Kula¹, Agata Szłapa-Kula¹,
Stanisław Krompiec¹**

¹Uniwersytet Śląski, Instytut Chemii, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii,
Zakład Chemii Nieorganicznej, Metaloorganicznej i Katalizy
ul. Szkolna 9, 40-006, Katowice
daniel.matuszczyk@onet.pl

W ostatnich latach dynamiczny rozwój technologiczny powoduje, iż intensywnie poszukuje się nowych materiałów o interesujących właściwościach, mogących stać się alternatywą dla materiałów stosowanych obecnie. Dużym zainteresowaniem cieszą się związki oparte na motywie tiofenowym, znajdujące zastosowanie m.in. w organicznej elektronice jako elementy materiałów półprzewodnikowych, ogniw słonecznych czy nawet diod elektroluminescencyjnych^[1]. Bardzo istotnym związkiem zaliczającym się do tej grupy jest 3,4-etylenodioksytiofen (EDOT), często wykorzystywany jako popularny substrat w reakcjach formylowania^[1] czy sprzęgania^[2]. Spośród wielu pochodnych EDOT-u warto zwrócić uwagę na jego etynylo pochodne, które mogą być atrakcyjnymi substratami do otrzymywania polimerów przewodzących^[3], a także mogą znaleźć zastosowanie jako substraty do syntezy wielopodstawionych pochodnych benzenu^[4], a nawet 2-piranonu^[5].

Celem pracy było opracowanie dogodnej metody otrzymywania 2-etynylo-3,4-etylenodioksytiofenu, który będzie stanowił cenny substrat w dalszych badaniach. Pierwszym krokiem było otrzymanie 2-jodo-3,4-etylenodioksytiofenu w reakcji handlowo dostępnego EDOT-u z roztworem *n*-butylolitu, a następnie z jodem. Kolejnym krokiem było poddanie otrzymanej jodopochodnej EDOT-u sprzęgnięciu Sonogashiry z trimetylosililoacetylenem. Finalnie grupę trimetylosililową zabezpieczono w warunkach zasadowych, co pozwoliło na otrzymanie zaplanowanego 2-etynylo-3,4-etylenodioksytiofenu. Budowę syntezowanych związków potwierdzono za pomocą metod spektroskopowych (¹H i ¹³C NMR).

Praca finansowana przez NCBiR grant nr PBS2/A5/40/2014,
a także NCN grant nr DEC-2015/17/N/ST5/03892.

¹ L. Fillaud, G. Trippé-Allard, J. C. Lacroix, *Org. Lett.*, **2013**, 15, 1028.

² C. Liu, H. Zhao, H. Yu, *Org. Lett.*, **2011**, 13, 4068.

³ S. Krompiec, M. Filapek, I. Grudzka, S. Kula, A. Słodek, Ł. Skórka, W. Danikiewicz, P. Ledwon, M. Lapkowski, *Synth. Met.*, **2013**, 165, 7.

⁴ Y. Kuninobu, M. Nishi, A. Kawata, H. Takata, Y. Hanatani, S. Yudha S., A. Iwai, K. Takai, *J. Org. Chem.*, **2010**, 75, 334.

⁵ Y. Kuninobu, A. Kawata, M. Nishi, H. Takata, K. Takai, *Chem. Commun.*, **2008**, 6360.

Właściwości fizykochemiczne membran lipidowych modyfikowanych kwercetyną

Natalia Matwiejczuk¹, Marcin Andrzej Kruszewski¹, Magdalena Kusaczuk², Marzanna Cechowska-Pasko², Monika Naumowicz¹

¹ Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Zakład Elektrochemii
ul. K Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

² Zakład Biochemii Farmaceutycznej, Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, ul. A. Mickiewicza 2D, 15-222 Białystok
natalia230893@wp.pl

Wszystkie komórki, zarówno prokariotyczne jak i eukariotyczne, oraz znajdujące się w nich struktury oddzielone są od otoczenia błoną biologiczną (biomembraną). Biomembrana nadaje kształt komórce oraz zapewnia integralność każdemu organelum komórkowemu. Błony biologiczne są naturalną barierą chroniącą komórkę przed niekorzystnymi czynnikami środowiska. Równocześnie membrana pośredniczy w odbieraniu sygnałów z otoczenia^[1].

Kwercetyna należy do fitoflawonoidów. Obecność kwercetyny w komórce ma wpływ na szereg procesów w niej zachodzących. Związek ten reguluje procesy proliferacji i apoptozy, jednak jego działanie nie jest do końca poznane. W niskich stężeniach może pobudzać proliferację komórek organizmu co stanowi dużą nadzieję w chorobach neurodegeneracyjnych. Większe stężenia powodują rozpoczęcie procesu apoptozy, powodując usuwanie nieprawidłowych komórek organizmu. Większe stężenie stwarza możliwość potencjalnego zastosowania kwercetyny w terapii nowotworowej. Ze względu na powszechne występowanie tego fitoflawonoidu w produktach żywnościowych jest on codziennie dostarczany do organizmu. Średnie dzienne spożycie waha się od 3 do 70 mg. Obecność flawonoidów w diecie przekłada się na znacznie rzadsze występowanie chorób cywilizacyjnych^[2].

Przedstawione zostaną wyniki badań określających wpływ kwercetyny na pojemność elektryczną i opór elektryczny dwuwarstw formowanych z układu fosfatydylocholina-kwercetyna. Wartości parametrów elektrycznych uzyskano za pomocą elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej. Zaprezentowane również będą badania mające na celu określenie wpływu kwercetyny na linie komórkowe glejaka ludzkiego LN229.

¹ Stryer L., Berg J., Tymoczko J., *Biochemia*, PWN, Warszawa, **2009**, 9-35.

² J. Jakubowicz-Gil, *Postępy biologii komórki*, **2012**, 39:2, 199-216.

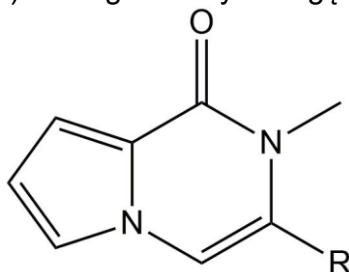
Zastosowanie analizy NBO i teorii Badera w badaniu układów pirolopirazynowych

Paweł Misiak^{1,2}, Alina T. Dubis¹, Piotr Stasiewicz^{1,2}

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Biologiczno-Chemiczny, Zakład Chemii Produktów Naturalnych ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245, Białystok

²Koło Naukowe Chemików UwB „Pozyton”, ul. Ciołkowskiego 1K, 15-245, Białystok
pawel.misiak.sm@gmail.com

W oparciu o analizę Naturalnych Orbitali Wiązań (NBO) obliczono rozkład ładunków elektronowych badanych układów pirolopirazynowych. Przy zastosowaniu programu AIMALL wyznaczono punkty krytyczne wiązań (BCP) oraz punkty krytyczne pierścienia (RCP). Właściwości punktów krytycznych analizowano w oparciu o gęstości elektronowe (ρ), ich laplasjany ($\nabla^2\rho$), całkowitą energię gęstości elektronowej (H) oraz jej składowe takie jak: energia potencjalna (V) i energia kinetyczna gęstości elektronowej (G).^[1]



Schemat 1. Struktura badanych układów pirolopirazynowych, gdzie R = H, Cl, NH₂, CH₃, CH₂CH₃, CH₂CH₂CH₃, CH₂CH₂CH₂CH₃, CH₂CH₂CH₂CH₂Cl, CH₂CH₂CH₂NH₂, CH₂CH₂CH₂NHC(NH)NH₂.

Zastosowanie powyższych metod pozwoliło na wytypowanie układów, w których może występować niekonwencjonalne, wewnątrzcząsteczkowe wiązanie wodorowe między wolną parą elektronową atomu tlenu grupy karbonylowej i atomem wodoru grupy N-CH₃.

Podziękowania Interdyscyplinarnemu Centrum Modelowania Komputerowego i Matematycznego (ICM) Uniwersytetu Warszawskiego w ramach grantu G53-7.

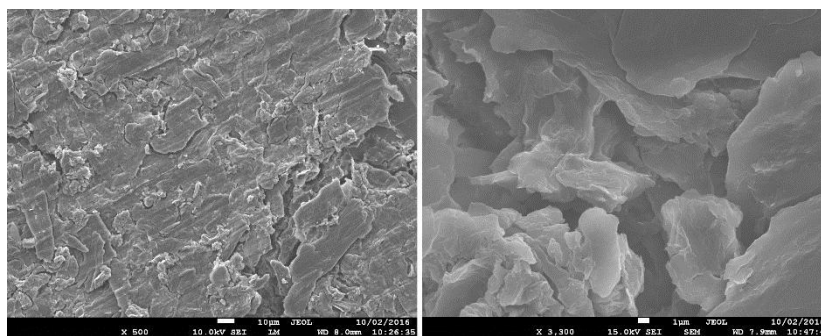
¹ M. Palusiak et al., *Chem. Eur. J.*, **2007**, *13*, 7996-8006.

New reusable graphene oxide/cellulose membranes in adsorption of heavy metal ions

Marcin Musielak¹, Rafał Sitko¹

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Instytut Chemii, Zakład Chemii Analitycznej,
ul. Szkolna 9, 40-006, Katowice
mn.musielak@gmail.com

Graphene oxide/cellulose (GO/C) pressed membranes were prepared in order to perform effective adsorption of heavy metal ions (i.e. cobalt, nickel, copper, zinc, cadmium and lead). The experiment showed that membranes are highly durable at different pH values, even in basic solutions, and they can be applied in separation/removal of heavy metal ions during vigorous shaking in the aqueous solution. In addition, the non-pressed membranes were prepared. They are less stable, however, they can be successfully applied in the filtration process at the high flow-rates.



Scheme 1. SEM photographs of the GO/C membrane (left white bar 10μm, right 1 μm).

The results of the batch experiments and the measurements by the inductively coupled plasma atomic emission spectroscopy (ICP-OES) indicated that the maximum adsorption begins at pH 4. Adsorption isotherms and kinetic studies indicated that the adsorption of the metal ions on the membranes occurs in a monolayer coverage, hence it is controlled by the chemical adsorption involving the strong surface complexation of metal ions with the oxygen-containing groups on the surface of graphene oxide.

The adsorption properties of the graphene oxide/cellulose membranes, their reusability (more than 10 cycles) and durability in the aqueous solutions open the path to removal of heavy metals from water solution. The membranes can be also used in the field of analytical chemistry for the preconcentration and separation of trace and ultratrace metal ions.

This research was supported by The National Science Centre (grant NCN 2015/17/B/ST4/03870).

Wpływ jonów żelaza na wytwarzanie barwnych metabolitów w komórkach cyjanobakterii

Emilia Niemczyk, Jacek Lipok

Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej Ekologicznej,
ul. Oleska 48, 45-052 Opole
eniemczyk@uni.opole.pl

Cyjanobakterie to obszerna i zróżnicowana polifiletycznie grupa Gram-ujemnych, fotosyntezujących prokariotów, które pojawiły się na świecie około 2,4 miliardy lat temu. Organizmy te, jako organizmy pionierskie, zasiedlają wszystkie ekosystemy wykorzystując specyficzne strategie metaboliczne. Wzrost, rozwój i dynamika biosyntezy metabolitów sinic zależą od wielu różnych czynników, wśród których zasadniczą rolę pełnią m.in.: temperatura, zasolenie, oświetlenie, pH, dostępność mineralnych składników pokarmowych i CO₂. Ze względu na specyfikę bakterii fotosyntezujących, istotną rolę w procesach metabolicznych zachodzących w komórkach cyjanobakterii pełnią jony niektórych metali. Jony żelaza biorą udział w biosyntezie chlorofili, w transporcie elektronów w cyklu Calvina oraz w procesach degradacji reaktywnych form tlenu. Chlorofile wraz z fikobiliproteinami i karotenoidami, tworzą grupę barwnych substancji chemicznych, które stanowią element aparatu fotosyntetycznego cyjanobakterii. Najbardziej aktualne doniesienia wskazują, że cyjanobakterie produkują również barwne związki fenolowe, w tym flawonoidy, jednakże funkcja tych związków w komórkach sinic nie została jeszcze wyjaśniona.

W pracach badawczych, których wyniki zostaną zaprezentowane, czynnikiem wpływającym na wytwarzanie naturalnych, barwnych metabolitów cyjanobakterii halofilnych i słodkowodnych, były jony żelaza o różnym stopniu utlenienia.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych w ścieżce B, umowa nr PBS3/B8/25/2015.

Kompozyty żywicy epoksydowej z modyfikowanymi glinokrzemianami

Joanna Niemiec¹, Mariusz Oleksy²

¹Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Studentów Chemii ESPRIT, al. Powstańców Warszawy 6, 35-959, Rzeszów ²Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza, Wydział Chemiczny, Katedra Technologii i Materiałoznawstwa Chemicznego al. Powstańców Warszawy 6, 35-959, Rzeszów joannaniemiec03@gmail.com

Właściwości kompozytów polimerowych w dużej mierze zależą właściwości fizykochemicznych składników ale również od wielkości powierzchni kontaktu fazy rozproszonej i ciągłej oraz charakteru oddziaływań między tymi fazami. Właściwości mechaniczne kompozytu są tym lepsze im większy współczynnik kształtu napełniacza (ang. aspect ratio) oraz im mniejszy jest jego wymiar poprzeczny. Wtedy właśnie zwiększa się powierzchnia właściwa napełniacza co gwarantuje większe oddziaływanie między osnową kompozytu a jego cząstkami.^[1]

Napełniaczami godnymi uwagi są modyfikowane glinokrzemiany warstwowe. Można wyróżnić kilka rodzajów kompozytów polimerowych. Mikrokompozyt jest jednym z tych rodzajów gdzie napełniacz stanowi odrębną fazę i występuje w postaci pakietów. Dzięki odpowiedniemu przygotowaniu kompozycji j polimerowej może nastąpić interkalacja czyli migrowanie łańcuchów polimerowych między płytki nanonapełniacza. Powstaje nanokompozyt interkalowany o uporządkowanej wielowarstwowej strukturze, gdzie ułożone są naprzemiennie warstwy napełniacza i cząstki matrycy polimerowej. Przy dostatecznym rozsunieciu płytek można uzyskać nanokompozyt posiadający nieregularną strukturę eksfoliowaną w której warstwy nanonapełniacza ułożone są w matrycy w różnych kierunkach. Uzyskanie takiego kompozytu prowadzi do dużej poprawy właściwości mechanicznych jak również odporności termicznej.^[2]

W pracy przedstawiono modyfikacje bentonitu i haloizytu fosfonowymi i amoniowymi solami organicznymi. Sporządzono kompozycje na osnowie żywicy epoksydowej z dodatkiem modyfikowanych glinokrzemianów jako napełniaczy oraz bezhalogenowych antypirenów. Efektem było wytworzenie kół zębatach z wykorzystaniem technik Rapid Prototyping oraz zbadanie ich właściwości użytkowych. Otrzymane materiały charakteryzowały się zwiększoną udarnością, twardością oraz odpornością na płomień w porównaniu do nienapełnionej żywicy.

¹Królíkowski W., Roslaniec Z., *Nanokompozyty polimerowe*, Kompozyty., **2004**, 4, 3-15.

²Kurzydłowski K., Lewandowska M., *Nanomateriały inżynierskie, konstrukcyjne i funkcjonalne*, **2011**, PWN.

Wpływ wartości dyfuzyjności cieplnej na szybkość rozchodzenia się ciepła w ośrodku izotropowym

Alicja Nowosławska¹, Maciej Sołtan¹, Marcin Stasiak^{1,2}

¹Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, Instytut Technologii Chemicznej
Berdychowo, 4, 60-965, Poznań

²Politechnika Poznańska, Wydział Elektryczny, Instytut Matematyki
Berdychowo, 4, 60-965, Poznań
alicja.nowoslawska@student.put.poznan.pl

W niniejszej pracy dokonano modelowania niestacjonarnego transportu ciepła w dwuwymiarowej, prostokątnej płycie. Rozważane zagadnienie jest problemem brzegowo-początkowym ze znanym warunkiem początkowym oraz warunkami brzegowymi. Praca ma na celu pokazanie wpływu wartości dyfuzyjności cieplnej na szybkość rozchodzenia się ciepła w ośrodku izotropowym.

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \alpha \nabla^2 T$$
$$T|_{t=0} = \varphi(x,y), \quad (x,y)$$
$$T = T(x,y,t), \quad t \geq 0, (x,y)$$

gdzie:

T – temperatura [K]

t – czas [s]

α – współczynnik przewodzenia ciepła [$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$]

Tak postawiony problem rozwiązano z wykorzystaniem metody różnic skończonych. Czasoprzestrzeń dla której wykonywane były symulacje zdyskretyzowano oraz obliczono rozkład temperatury w płycie dla poszczególnych poziomów czasowych i punktów siatki geometrycznej. Każdemu punktowi na siatce przyporządkowana jest temperatura będąca średnią temperatur w pewnym jego sąsiedztwie. W pracy pokazano również wpływ zagęszczenia siatki na jakość rozwiązania oraz podano warunek stabilności wykorzystanego schematu różnicowego.

¹ M. E. Davis, *Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineers*, John Wiley & Sons, Pasadena, **2001**, 67-94.

² T. L. Bergmann, A. S. Lavine, F. P. Incropera, D. P. DeWitt, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, John Wiley & Sons, Jefferson City, **2011**, 330-376.

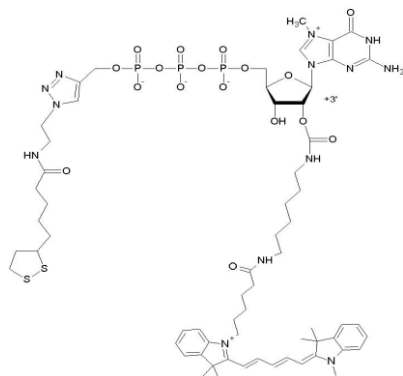
Synteza bifunkcyjnych analogów kapu w celu badań fluorescencyjnych enzymu DcpS

Olga Perzanowska¹, Maciej Majewski¹, Joanna Kowalska¹, Jacek Jemielity^{2*}

¹Instytut Fizyki Doświadczalnej, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski
Pasteura 5, 02-093, Warszawa

²Laboratorium Chemii Bioorganicznej, Centrum Nowych Technologii, Uniwersytet Warszawski
Banacha 2c, 02-097, Warszawa
jacekj@biogeo.uw.edu.pl

Celem pracy było stworzenie sondy molekularnej do badań procesu degradacji analogów kapu przez enzym DcpS^[1]. Kap jest to szczególna struktura znajdująca się na końcu 5' każdej nici eukariotycznego mRNA. Składa się z 7-metyloguanozyny przyłączonej mostkiem 5', 5'-trifosforanowym do pierwszego nukleozydu nici mRNA. Z powodzeniem przeprowadzono syntezę ortogonalnie funkcjonalizowanego mononukleotydowego analogu kapu. Częsteczką kapu została następnie wyznakowana przy pomocy barwnika fluorescencyjnego Cyjaniny 5. Została również sprzęgnięta od strony terminalnej grupy fosforanowej łańcucha 5'-trifosforanowego z częsteczką kwasu liponowego. Obecność kwasu liponowego umożliwiła zakotwiczenie cząsteczek wyznakowanego kapu na powierzchni nanocząstek złota. Nanocząstki złota mają szczególną zdolność do wygaszania fluorescencji pobliskich chromoforów, na drodze zarówno promienistej jak i bezpromienistej^[2]. W projekcie wykorzystano to zjawisko w pierwszej kolejności obserwując wygaszenie fluorescencji barwnika Cy5 przyłączonego do cząsteczek kapu zebranych na powierzchni nanocząstek, a następnie ponowny wzrost intensywności fluorescencji w wyniku hydrolizy łańcucha 5'-trifosforanowego przez enzym DcpS.



Schemat 1. Ortogonalnie funkcjonalizowany mononukleotydowy analog kapu, znakowany fluorescencyjnie i sprzęgnięty z częsteczką kwasu liponowego

¹ M. Gu, C. Fabrega, Shin-Wu Liu, H. Liu, M. Kiledjian, Ch. D. Lima, *Mol. Cell*, **2004**, 14 (1), 67-80.

² E. Dulkeith, A. C. Morteau, T. Niedereichholz, T. A. Klar, and J. Feldmann, *Phys. Rev. Lett.* **2002**, 89, 203002.

Funkcjonalizowanie poliedrycznych oligomerycznych silseskwioksanów

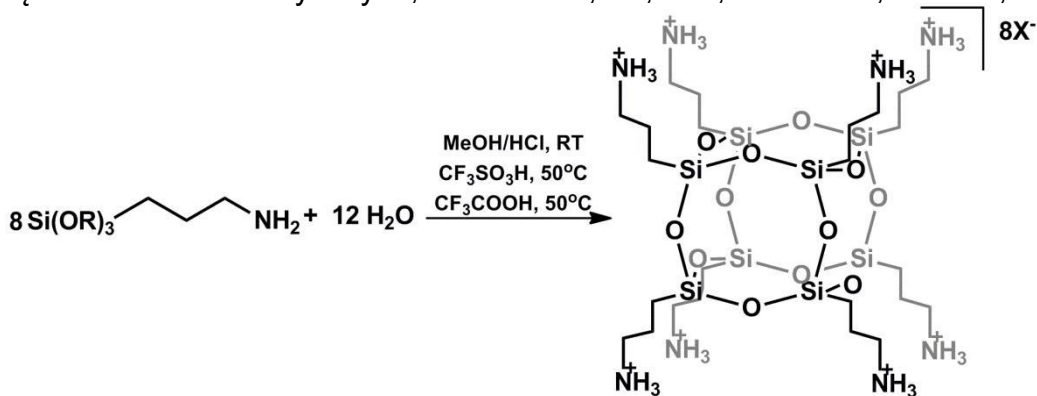
Kamila Piec

Wydział Chemii, Uniwersytet Wrocławski
ul. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław
kamila.piec@chem.uni.wroc.pl

Klatkowe silseskwioksany to grupa związków hybrydowych, których właściwości wynikają z ich budowy. Szkielet związku tworzy nieorganiczny rdzeń siloksanowy opierający się na wiązaniach krzemu z tlenem -Si-O-Si-. Obecne są również boczne grupy organiczne, które mogą być poddawane funkcjonalizowaniu.^[1]

Ze względu na charakterystyczne właściwości jakie wykazują poliedryczne oligomeryczne silseskwioksany takie jak odporność termiczna, wytrzymałość mechaniczna, stabilność chemiczna, związki te mogą być szeroko wykorzystywane w gałęziach przemysłu - jako wypełniacze w nanokompozytach, w katalizie, układach elektronicznych, optycznych czy biomateriałach.

W przedstawionych badaniach zsyntezowano pochodne okta(3-aminopropyl)silseskwioksanów (POSS). Substratem w reakcjach była sól chlorkowa okta(3-aminopropyl)silseskwioksanu, którą poddawano reakcji z odpowiednim podstawnikiem, produktem były amidowe pochodne oktaaminopropylsilseskwioksanu zawierające alkilowe lub aryłowe grupy terminalne przyłączone do naroży klatki krzemowej.^[1] Struktura została potwierdzona za pomocą wielu metod analitycznych, m.in. FT-IR, ¹H, ¹³C, ²⁹Si NMR, HR-MS, itd.



Schemat 1. Otrzymywanie POSS metodą polikondensacji.

¹ Janeta, M.; John, Ł.; Ejfler, J.; Szafert, S. Chem. Eur. J. **2014**, 20, 15966-15974.

² Cordes, D.; Lickiss, P.; Rataboul, F. Chem. Rev. **2010**, 110, 2081-2173.

Ocena wpływu dawki promieniowania użytego do polimeryzacji na topologię hydrożeli z poli(metakrylanów oligoeterów)

Krzysztof Piechocki^{1, 2}, Marcin Kozanecki¹

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, SDKN NANO
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
krzysztof.piechocki@dokt.p.lodz.pl

Hydrożele polimerowe są to sieci wytworzone z makrocząsteczek o charakterze amfifilowym, zdolne chłonać wodę lub wodne roztwory w ilościach wielokrotnie przekraczających masę samego polimeru. Wiele z tych materiałów posiada również zdolność do reakcji na bodźce, która skutkuje nagłą zmianą ich właściwości pod wpływem zewnętrznego sygnału. Taki impuls może mieć charakter fizyczny (temperatura, światło, pole mechaniczne, elektryczne lub magnetyczne) lub chemiczny (zmiana pH, zmiana siły jonowej). Dzięki tej zdolności wiele układów tego typu wykazuje właściwości biomimiczne i może pełnić rolę zarówno swoistych receptorów, jak i efektorów. Większość polimerów czułych na bodźce wytwarza się w oparciu o zjawiska zauważone w przyrodzie^[1]. Takim zjawiskiem może być chociażby praca mięśni, które pod wpływem sygnału elektrycznego zamieniają energię chemiczną w energię mechaniczną.

Termoczułe hydrożele polimerowe stanowią obecnie jedną z najsilniej rozwijających się gałęzi tzw. polimerów inteligentnych. Wspomniany rozwój wynika ze stosunkowo łatwej regulacji temperatury oraz z faktu, że wielu zjawiskom zachodzącym w przyrodzie towarzyszą zmiany temperatury. W praktyce wytwarzanie polimerowych układów termoczułych może bazować na dwóch zjawiskach: przejściu zol-żel, lub objętościowym przejściu fazowym. W przypadku usieciowanych poli(metakrylanów oligoeterów) (POEGMA), będących obiektem niniejszego projektu, wykorzystuje się drugie ze wspomnianych zjawisk.

Z aplikacyjnego punktu widzenia bardzo ważna jest gęstość sieci wytwarzanych materiałów, która decyduje nie tylko o właściwościach mechanicznych produktu, ale również o jego właściwościach dyfuzyjnych oraz morfologii. W przypadku polimeryzacji indukowanej radiacyjnie reguluje się ją poprzez dawkę promieniowania, jakiemu poddawana jest mieszanina reakcyjna.

Celem badań było poznanie wpływu dawki promieniowania użytego w procesie polimeryzacji na podstawowe właściwości (temperatura objętościowego przejścia fazowego, równowagowy stopień spęczenia) oraz topologię wytworzonych materiałów.

Praca finansowana z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, grant nr W3D/FMN/30G/2016.

¹ S. Chaterji, K. Kwon, K. Park *Progress in Polymer Science*, **2007**, 32, 1083-1122.

Monometaliczne binuklearne związki kompleksowe rutenu mostkowane pochodną pirenu

Krystian Pożoga¹, Dawid Zych¹, Aneta Kurpanik¹, Stanisław Krompiec¹

¹Uniwersytet Śląski, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Instytut Chemii,
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
krystian.pozoga93@gmail.com

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki dotyczące syntezy nowych binuklearnych, monometalicznych związków kompleksowych rutenu typu $[(\text{tpy})\text{Ru}(\text{NCN-piren-NCN})\text{Ru}(\text{tpy})]^{2+}$, w których NCN cyklometalujący ligand pirenowy to pochodna pirenu zawierająca w pozycjach 1,3,6,8 podstawniki 4-(2,2'-dimetylopropyloksy)-2-pirydylowe, stanowiąca mostek pomiędzy atomami Ru(II) kompleksowanymi przez ligandy terpyrydynowe podstawione w centralnym pierścieniu. Synteza układów takiego typu jest opisana przez jedną grupę badawczą tylko w kilku pracach naukowych^{[1][2]}.

Związki te cieszą się dużym zainteresowaniem ze względu na potencjalne zastosowanie jako materiały aktywne w kolorowych wyświetlaczach, e-papierze, w środkach komunikacji optycznej i światłowodowej oraz terapii fotodynamicznej. Oprócz tego materiały te dedykowane są przemysłowi obronemu jako środki do przechowywania danych oraz kamuflażu lotniczego.

Dla otrzymanych binuklearnych, monometalicznych kompleksów zbadano właściwości fizykochemiczne oraz przeprowadzono obliczenia teoretyczne DFT.

*Projekt został sfinansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach
Diamantowego Grantu nr 0215/DIA/2015/44*

*Obliczenia wykonano na komputerach Wrocławskiego Centrum Sieciowo-
Superkomputerowego (<http://www.wcss.pl>), grant obliczeniowy Nr 18*

¹ C.-J. Yao, Y.-W. Zhong, J. Yao, *Inorganic Chemistry*, **2013**, 52, 10000.

² C.-J. Yao, H.-J. Nie, W.-W. Yang, J. Yao, Y.-W. Zhong, *Inorganic Chemistry*, **2015**, 54, 4688.

Pochodne 1,4-bis[4-(alkil-1-yn-1-ylo)fenylo]-2,3-difluorobenzenu – nowe nematogeny o wydłużonym, sprzężonym układzie π elektronowym

Marta Pytlarczyk, Przemysław Kula

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii,
Instytut Chemii, Zakład Chemii
ul. Kaliskiego 2, 01-476 Warszawa
marta.pytlarczyk@wat.edu.pl

Ciekłe kryształy znajdują szerokie zastosowanie w wielu obszarach naszego życia. Parametrem, który determinuje dalszy rozwój materiałów ciekłokrystalicznych dla zastosowań fotonicznych i displejowych jest anizotropia optyczna, nazywana często dwójłomnością. Parametr ten związany jest z maksymalną modulacją światła możliwą do uzyskania po przejściu promienia świetlnego przez odpowiednio zorientowaną warstwę materiału LC w określonej geometrii. Z tego też powodu dla większości zastosowań wymagana jest duża wartość anizotropii optycznej. W przypadku prętopodobnych nematycznych ciekłych kryształów zaprojektowanie układu o wydłużonym rdzeniu sprzężonych elektronów π może zwiększyć wartość dwójłomności. Jednym z rozwiązań może być zaprojektowanie cząsteczek opartych o bocznie fluorowane rdzenie p-terfenylowe z acetylenowym ($C\equiv C$) terminalnym mostkiem łączącym fragment alkilowy molekuly^[1]. W przypadku syntezy pochodnych 1,4-bis[4-(alkil-1-yn-1-ylo)fenylo]-2,3-difluorobenzenu z łańcuchem powyżej 4 atomów węgla wykorzystuje się handlowo dostępne acetyleny, które na drodze sprzęgania Sonogashira z 1-bromo-4-jodobenzenem tworzą terminalne fragmenty 4-(alkil-1-yn-1-yl)-fenyl-4-ylu. Tak utworzone syntony na drodze kilku przekształceń tworzą docelową molekułę. Z kolei dla krótszych homologów analogiczne podejście staje się utrudnione gdyż terminalne acetyleny w warunkach normalnych są gazami. W tym przypadku konieczne było otrzymanie 1-bromo/chloroetylobenzenów a następnie opracowanie reakcji deprotonowania - alkilowania terminalnej grupy acetylenowej $-C\equiv C-H$ ^[2]. W niniejszej pracy zaprezentowana zostanie synteza 1,4-bis[4-(alkil-1-yn-1-ylo)fenylo]-2,3-difluorobenzenów z łańcuchem alkinylowym $R = -C\equiv C-C_3H_5$ i $R = -C\equiv C-C_4H_9$. W przypadku krótszych homologów omówiona zostanie synteza otrzymanych do tej pory półproduktów wraz z problemami syntetycznymi, jakie pojawiły się w czasie prowadzonych badań.

¹ W. Gray, M. Hird, D. Lacey, K. J. Toyne, *J. Chem. Soc., Perkin Transactions 2: Physical Organic Chemistry*, **1989**, 2041-2054.

² T. Fujihara, Y. Tani, K. Semba, J. Terao, Y. Tsuji, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2012**, 11487-11490.

Wysokoenergetyczne jonowe pochodne 5,5'-(hydrazyna-1,2-diyl)-bistetrazolu

Judyta Rećko, Rafał Lewczuk, Mateusz Szala

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Materiałów Wybuchowych, ul. Kaliskiego 2, 00-908, Warszawa Judyta.recko@wat.edu.pl

5,5'-(hydrazyna-1,2-diyl)-bistetrazol (HBT) to bardzo interesujący związek wysokoazotowy^[1,2]. Dzięki obecności dwóch kwaśnych protonów związanych z azotem może tworzyć pochodne w postaci soli oraz związków koordynacyjnych. Materiały te dzięki odpowiedniemu doborowi kationu i anionu posiadają wysoką entalpię tworzenia, a ich parametry detonacyjne nie ustępują klasycznym materiałom wybuchowym. Ze względu na dużą objętość gazów powybuchowych, których głównym składnikiem jest azot, bezpieczną i prostą metodę otrzymywania w środowisku wodnym oraz niską toksyczność produktów rozkładu, są uważane za ekologiczne materiały wybuchowe.

Celem projektu było otrzymanie nowych materiałów, które mogłyby być wykorzystywane w technice wojskowej. Z powodzeniem zsyntezowano nowe jonowe pochodne hydrazynobistetrazolu. W porównaniu do materiału wyjściowego – HBT, związki te charakteryzują się zbliżoną wrażliwością na bodźce mechaniczne oraz wyższą stabilnością termiczną. Sole udało się otrzymać z wysoką wydajnością i czystością. Materiały przebadano metodą spektroskopii magnetycznego rezonansu jądrowego. Właściwości termiczne zbadano metodą różnicowej analizy termicznej sprzężonej z termograwimetrią. Czystość związków potwierdzono za pomocą analizy elementarnej. Wyznaczono także wrażliwość na bodźce mechaniczne i określono zdolność do detonacji.

¹ T. M. Klapötke, *Z. Anorg. Allg. Chem.* **2007**, 633, 2671-2677.

² T. M. Klapötke, *Chem. Mater.*, **2008**, 20, 3629–3637.

Wykorzystanie możliwości techniki woltamperometrii cyklicznej do badania charakteru procesów redukcji wybranych antybiotyków weterynaryjnych

Konrad Rudnicki, Sławomir Domagała, Sławomira Skrzypek

Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej, Zakład Elektroanalizy i Elektrochemii, ul. Tamka 12, 91–403 Łódź rudnik503@gmail.com

Woltamperometria to jedna z elektrochemicznych metod analizy opierająca się na pomiarze prądu opisującego przebieg reakcji elektrodowej. Warunki tego pomiaru dobierane są w taki sposób, aby mierzony prąd był związany z przebiegiem analizowanego procesu, a nie procesów ubocznych. Woltamperometria cykliczna (CV) to technika, w której w trakcie pomiaru do elektrody pracującej jest przykładany liniowo zmieniający się potencjał. Zastosowanie CV pozwala pozyskać wiedzę na temat charakteru reakcji elektrodowej, jak również termodynamiki i kinetyki procesów redoks.

Antybiotyki jonoforowe to grupa związków organicznych o działaniu bakteriobójczym. Ich właściwości spowodowane są zdolnością do selektywnego łączenia się z kationami metali jednowartościowych tworząc przy tym kompleksy typu gość – gospodarz. Dodatkowo związki te mają zdolność do transportu związanych jonów przez błony lipidowe komórek i organelli bezpośrednio w miejsce zakażenia. Przykładami ważnych antybiotyków jonoforowych mogą być: salinomycyna, monenzyna, kwas lasalowy czy maduramycyna. Związki te wykazują szerokie spektrum działania. W medycynie weterynaryjnej znalazły one zastosowanie jako kokcydiostatyki oraz niehormonalne stymulatory wzrostu w hodowli bydła i drobiu. Bardzo ważnymi substancjami okazały się monenzyna i salinomycyna, które wspomagają apoptozę niektórych komórek nowotworowych, dzięki czemu związki te stały się obiektem wielu badań naukowych.

W prezentowanej pracy przedstawiono wyniki badań dwóch wybranych antybiotyków (salinomycyny i monenzyny) przeprowadzone techniką woltamperometrii cyklicznej na elektrodzie srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu srebra (Hg(Ag)FE). Na podstawie uzyskanych wyników określono charakter procesów redukcji analizowanych antybiotyków.

Badania finansowane z dotacji celowej Uniwersytetu Łódzkiego dla młodych naukowców, projekt nr B1611100001288.02, źródło finansowania 2.01.03.000.00 MPK2113000000

Wydajność kwantowa fotogeneracji nośników ładunku w mieszaninie fulerenu modyfikowanego estrem kwasu masłowego z poli(metakrylanem metylu)

Arkadiusz Rybak^{1,2}, Anna Stefaniuk-Grams¹, Jarosław Jung¹

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Katedra Fizyki Molekularnej
ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Studenckie Koło Naukowe NANO
ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź
197544@edu.p.lodz.pl

Fuleren C₆₀ modyfikowany estrem kwasu masłowego (PCBM) jest to półprzewodnik organiczny wykazujący przewodnictwo elektronowe oraz fotoprzewodnictwo^[1]. PCBM jest stosowany do budowy organicznych ogniw fotowoltaicznych. Natomiast poli(metakrylan metylu) (PMMA) jest izolatorem.

Przedmiotem pracy było wyznaczenie kwantowej fotogeneracji nośników ładunku (η) w cienkich warstwach PCBM+10%PMMA. Warstwy PCBM o grubości kilku mikronów wytworzono metodą wylewania na nieruchome, metalowe podłoże. Dzięki dodaniu PMMA do roztworu PCBM w 1,2-dichlorobenzenie (10% PMMA w stosunku wagowym) uzyskano jednolite, spójne, cienkie warstwy. Pomiary wykonano metodą kserograficzną^[2], która przebiega dwuetapowo. Najpierw na powierzchni fotoprzewodnika, umieszczonego w zaciemnionej komorze, osadzone są jony powietrza. Następnie próbka zostaje oświetlona i mierzony jest zanik fotoindukowanego potencjału powierzchniowego (V_p). Dynamikę zaników potencjału powierzchniowego badano dla różnych wartości: natężenia pola elektrycznego (E), liczby absorbowanych kwantów światła w jednostce czasu (nf) oraz długości fali światła (λ). Wartość wydajności η wyznaczana była na podstawie szybkości zaniku potencjału V_p oraz zmierzonej intensywności światła.

Zaobserwowano, że w zakresie liczby absorbowanych kwantów nf od 10^{13} 1/s do 4×10^{14} 1/s wydajność kwantowa fotogeneracji nie zmieniała się. Oznacza to, że zjawiska rekombinacji i pułapkowania nośników ładunku miały niewielki wpływ na początkowe fotoprzewodnictwo w PCBM. Porównanie zależności $\eta(\lambda)$ z widmem absorpcji PCBM miało charakter sympatyczny, co znaczy, że fotogenerację nośników ładunku mierzono w objętości próbki, a nie w obszarach złącz: warstwa jonów-PCBM lub dolna elektroda-PCBM. Zaobserwowano asymetrię wyznaczonych wartości η dla dodatnio i ujemnie naładowanych próbek. Zależność $\eta(E)$ pokazuje, że pole elektryczne zwiększa prawdopodobieństwo fotogeneracji nośników ładunku, co jest charakterystyczne dla fotoprzewodników organicznych.

¹ T. Sharma, et al, Electronic excitation induced modifications of optical and morphological properties of PCBM thin films, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, **2016**, 379,176–180

² J. Jung, et al, *Synth. Met.*, **2005**, 155, 150-156

Influence of polyvinylpyrrolidone adsorption on stability of silica suspension

Diana Rymuszka¹, Salvador Perez Huertas¹, Konrad Terpiłowski¹

¹Maria Curie-Skłodowska University, Chemistry Department, Interfacial Phenomena, Sq. Maria Curie-Skłodowska 3, 20-621 Lublin
d_rymuszka@vp.pl

The high stability of many different colloidal systems is very important from practical point of view. Unfortunately, due to attractive forces, particles have a tendency to aggregation what leads to its destabilization. However, effective way for colloidal systems stability improvement is polymer addition^{[1],[2]}.

The influence of polyvinylpyrrolidone (PVP) adsorption on the silica suspension stability was studied. There were examined effects of polymer addition, silica content and suspension dilution in water. For stability investigation as a function of time, the turbidimetry method was applied.

It was found that the suspension without polymer was characterized by the lowest stability. On the other hand, addition of PVP leads to silica stability improvement. The most stable system was obtained for the highest concentration of PVP and the lowest solid content. The specific conformation of PVP chains on the solid surface is probably responsible for the stabilization–flocculation properties of PVP in the colloidal suspension. It was also found that mechanism of stabilization was steric.

¹ M. Nowacka, K. Siwinska-Stefanska, T. Jesionowski, *Colloid Polym. Sci.*, **2013**, 291, 603–612.

² T.F. Tadros, *Colloid Interf. Sci.*, **2008**, 4, 4.

Optimalizacja procesu fragmentacji patuliny i fosforanu trifenylu z zastosowaniem metody UHPLC-QQQ

Ilona Sadok¹, Agnieszka Szmagara², Magdalena Staniszevska¹

¹Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Interdyscyplinarne Centrum Badań Naukowych,
Pracownia Zastosowań Metod Separacji i Spektroskopii
ul. Konstantynów 1J, 20 – 708 Lublin

²Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Interdyscyplinarne Centrum Badań
Naukowych, Pracownia Materiałów Kompozytowych i Biomimetycznych
ul. Konstantynów 1J, 20 – 708 Lublin
ilonasadok@kul.lublin.pl

Patulina jest mykotoksyną wytwarzaną przez niektóre gatunki pleśni rozwijających się na wielu gatunkach warzyw i owoców. Ze względu na jej właściwości mutagenne i teratogenne poziom jej stężenia w sokach oraz przetworach owocowych (w szczególności jabłkach) jest ściśle kontrolowany. Patulina oznaczana jest głównie przy użyciu chromatografii cieczowej z wykorzystaniem detektorów UV. Jednakże tego typu systemy są wrażliwe na wpływ endogennych składników matrycy próbki na rozdział chromatograficzny. W analizie żywności coraz większą popularność zyskują metody chromatograficzne (cieczowe lub gazowe) w układach sprzężonych ze spektrometrami mas. Połączenie zdolności chromatografii do skutecznej separacji składników próbki z selektywną detekcją przy użyciu spektrometru mas dostarcza bardzo czonego narzędzia do analizy jakościowej i ilościowej mieszanin o bogatej matrycy. Odseparowanie interesującego jonu (tzw. jonu prekursorowego), jego kontrolowana fragmentacja oraz analiza powstałych jonów fragmentacyjnych w znaczący sposób polepsza selektywność analizy. Odpowiedni wybór metody jonizacji i parametrów fragmentacji jonów stanowi więc istotny element optymalizacji metody analitycznej z wykorzystaniem tego typu systemów.

Poster prezentuje wyniki optymalizacji warunków fragmentacji patuliny z wykorzystaniem ultrasprawnego chromatografu cieczowego sprzężonego ze spektrometrem mas typu potrójny kwadrupol (UHPLC-QQQ). Uzyskane dane będą podstawą do opracowania chromatograficznej procedury oznaczania tej mykotoksyny w wybranych owocach (w szczególności truskawkach). Jonizację prowadzono poprzez elektrorozpylanie w trybie monitorowania wybranych reakcji fragmentacji – MRM (z ang. Multiple Reaction Monitoring) dla dwóch par jonów: kwalifikatora i kwantyfikatora. W celu minimalizacji błędów wynikających ze zmienności efektywności jonizacji patuliny w źródle jonów lub strat na etapie przygotowania próbki, zastosowano standard wewnętrzny – fosforan trifenylu (TPP). W celu wyboru odpowiednich przejść transmisyjnych dokonano także optymalizacji procesu fragmentacji TPP.

Badania nad użytecznością próbnika do detekcji reaktywnych form tlenu i azotu

Przemysław Siarkiewicz¹, Radosław Podsiadły², Radosław Michalski³

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Koło Naukowe Studentów Wydziału Chemicznego PŁ "Trotyl", ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź

²Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Instytut Technologii Polimerów i Barwników ul. Stefanowskiego 12/16, 90-924, Łódź

³Politechnika Łódzka, Wydział Chemiczny, Międzyresortowy Instytut Techniki Radiacyjnej ul. Żeromskiego 116, 90-924, Łódź
przemyslaw.siarkiewicz@gmail.com

Reaktywne formy tlenu i azotu (RFTiA) obejmują szeroki zakres tworzonych przez organizmy żywe reaktywnych indywiduów chemicznych, które wykazują właściwości utleniające, nitrujące lub nitrozujące. Do grupy RFTiA zalicza się zarówno rodnikowe formy, takie jak anionorodnik ponadtlenkowy $O_2^{\bullet-}$ i tlenek azotu (II) $NO^{\bullet}$, jak i związki nierodnikowe, takie jak nadtlenki R-O-O-R, kwas nadtlenoazotynowy HONOO i wiele innych^[1].

W warunkach biologicznych RFTiA mogą być współodpowiedzialne za wiele stanów chorobowych, między innymi choroby nowotworowe, zwyrodnieniowe zmiany układu nerwowego i krążenia^[1]. Pomimo wielu lat intensywnych badań wciąż brakuje bezpośrednich i ilościowych metod detekcji RFT *in vivo*.

Celem badań była synteza i badania nad profluorescencyjnym próbnikiem **TCF-B(OH)₂**, który w wyniku reakcji z RFT przekształcany jest do fluorescencyjnego barwnika **TCF-OH**. W przypadku reakcji z nadtlenoazotynem ($ONOO^-$) prawdopodobne jest utworzenie związków nitrowych (**TCF-NO₂**) i zredukowanego **TCF-H**. Związki takie powstają w pobocznej rodnikowej reakcji próbników boronowych z nadtlenoazotynem^[2,3] i mogą być stosowane jako "markery" potwierdzające udział $ONOO^-$ w reakcji z próbnikiem. W niezależnej syntezie otrzymano barwnik **TCF-OH**, **TCF-NO₂** oraz związek **TCF-H**. Strukturę otrzymanych związków potwierdzono przy pomocy spektroskopii 1H NMR. Czystość potwierdzono przy pomocy chromatografii UPLC oraz spektroskopii w podczerwieni. Otrzymane pochodne zbadano pod kątem widm absorpcyjnych i emisyjnych, wyznaczono stochiometrię reakcji z nadtlenoazotynem i określono drugorzędowe stałe szybkości reakcji próbnika z H_2O_2 oraz nadtlenkiem dipeptydu (**TyrOOH-Ala**).

¹B. Halliwell; J. M.C. Gutteridge, *Free Radicals in Biology and Medicine*, Oxford University Press, Oxford, **2005**.

²A. Sikora; J. Zielonka; M. Lopez; J. Joseph; B. Kalyanaraman, *Free Radic. Biol. Med.*, **2009**, 47, 1401-1407.

³J. Zielonka; R. Podsiadły; M. Zielonka; M. Hardy; B. Kalyanaraman, *Free Radic. Biol. Med.*, **2016**, 99, 32-42.

Transformacje mikrobiologiczne γ -dekalaktonu i γ -dekalaktamu

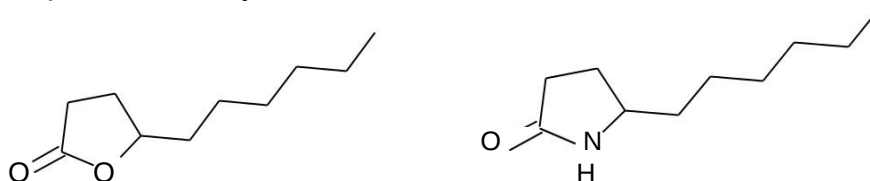
Małgorzata Skarbek¹, Filip Boratyński¹, Ewa Szczepańska¹, Teresa Olejniczak¹

¹Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Wydział Nauk o Żywności, Katedra Chemii
C. K. Norwida 25, 50-375 Wrocław
skarbek.gosia@gmail.com

Aromaty pełnią bardzo ważne funkcje w przemyśle spożywczym, zwłaszcza jako dodatki do żywności czy napojów. Głównym ich zadaniem jest zwiększenie atrakcyjności smakowo-zapachowej spożywanych przez konsumentów produktów. W ostatnich latach obserwuje się wzrost popytu na naturalne substancje zapachowe. Rośnie również wrażliwość ekologiczna społeczeństwa, przez co lepiej oceniane są związki izolowane z surowców naturalnych lub otrzymywane na drodze biokatalizy przy udziale mikroorganizmów [1].

Jednym z takich związków zapachowych jest γ -dekalakton. Lakton ten powstaje w procesie β -oksydacji kwasów tłuszczowych i ma atrakcyjny brzoskwiniowo-orzechowy aromat [2]. Rodzaj i intensywność zapachu związków z funkcją laktonową jest uzależniona m.in. od wielkości pierścienia, długości łańcucha bocznego, obecności nienasyconych wiązań oraz konfiguracji centrów chiralności [3].

Celem badań są mikrobiologiczne transformacje racemicznego γ -dekalaktonu oraz γ -dekalaktamu z zastosowaniem kultur grzybów strzępkowych w celu otrzymania optycznie czynnych izomerów tych związków. Planowane jest wyselekcjonowanie mikroorganizmów produkujących enzymy enancjoselektywnie hydrolizujące pierścień zarówno γ -laktonowy, jak i γ -laktamowy. Ponadto zamierzamy ocenić w jaki sposób wymiana atomu tlenu na atom azotu w pierścieniu wpływa na właściwości zapachowe związku.



Schemat 1. Struktury chemiczne γ -dekalaktonu i γ -dekalaktamu

Projekt współfinansowany ze środków Krajowego Naukowego Ośrodka Wiodącego (KNOW) na lata 2014-2018 dla Wrocławskiego Centrum Biotechnologii.

¹ Krings, U., Berger, R.G. *Applied Microbiology and Biotechnology*. **1998**, 49, 1-8

² Waché, Y.; Aguedo, M.; LeDall, M.-T.; Nicaud, J.-M.; Belin, J.-M. *Journal of Molecular Catalysis B: Enzymatic*. **2002**, 19–20, 347–351.

³ Gawdzik, B.; Kamizela, A., *CHEMIK*. **2015**, 69 (6), 342–349.

Mechanika kwantowa w świecie polityki i satyry

Marek Skiba

Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii,
Ingardena 3, 30-060, Kraków
marek.skiba@uj.edu.pl

Współczesny chemik w dzisiejszym społeczeństwie jest najczęściej przedstawiany jako eksperymentator spędzający całe dnie w swoim zacisznym laboratorium, poświęcający swoje życie nauce. Ma to swoje silne uzasadnienie, wynikające ze stereotypów, jakie przedstawia nam czy to literatura, czy też telewizja, ale wynika to także z trudu i ogromu pracy, jaki każdy chemik musi włożyć w to, co robi, aby mieć szansę na sukces w niejednokrotnie brutalnym świecie nauki.

Chemia jednak to nie tylko czas spędzony w laboratorium, ale również swego rodzaju tożsamość, która sprawia, że między chemikami, pozornie zajmującymi się różnymi jej gałęziami, wytwarza się więź oraz poczucie wspólnoty.

Na posterze zostaną przedstawione wyniki badań dotyczących "ocieplania wizerunku chemii kwantowej". Posłużyły w tym celu obrazki, zwane potocznie "memami". Potrafią one "skwantować" otaczającą nas rzeczywistość, a zarazem świetnie budują chemiczną tożsamość.



Rysunek 1. Przykładowy obrazek zaprezentowany na posterze.

Zawartość związków fenolowych i ocena aktywności antyoksydacyjnej w wybranych miodach światowych

Natalia Stanek¹, Izabela Jasicka-Misiak¹, Paweł Kafarski²

¹Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, ul. Oleska 48, 45-052 Opole

²Zakład Chemii Bioorganicznej, Wydział Chemiczny Politechniki Wrocławskiej, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
nstanek@uni.opole.pl

Miód jest cenionym produktem spożywczym we wszystkich miejscach świata. Zaliczany jest do żywności „minimalnie przetworzonej” dzięki czemu wykorzystywany jest w przemyśle spożywczym, kosmetycznym, a także w medycynie. W ostatnich latach miód zyskuje coraz większe zainteresowanie ze względu na jego walory smakowe, właściwości odżywcze, ale przede wszystkim ze względu na jego aktywność przeciwbakteryjną i antyoksydacyjną.^[1] Do naturalnych przeciwutleniaczy, licznie występujących w miodach, zalicza się związki fenolowe. Do takich substancji zaliczamy m.in. kwasy fenolowe i flawonoidy, które do miodów dostają się przede wszystkim z nektaru i pyłku kwiatowego.^[2] Uwzględniając aspekt narastającej konkurencyjności miodów na świecie, celem moich badań była ocena zawartości związków fenolowych i aktywności antyoksydacyjnej w wybranych miodach rodzimych i światowych.

Finansowanie z grantu: NCN (2014/15/B/NZ9/02182)

¹ I. Jasicka-Misiak, P. Kafarski, *Chemik*, **2011**, 65, 821-837.

² M.Ciulu, et. al, *Molecules*, **2016**, 21, 1-32.

Synteza, charakterystyka spektroskopowa i strukturalna zasad Schiffa, pochodnych aldehydowych chinoliny

Marcin Szala¹, Jacek E. Nycz¹, Maria Książek², Joachim Kusz²

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii Instytut Chemii, Zakład Fizyki Chemicznej, ul. Szkolna 9, 40-007 Katowice ²Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii Instytut Fizyki, Zakład Fizyki Kryształów, ul. Uniwersytecka 4, 40-006 Katowice
mszala@us.edu.pl

Grupa karbonylowa jest przedmiotem wielu transformacji chemicznych, zarówno w chemii organicznej, farmaceutycznej czy koordynacyjnej. Odgrywa ważną rolę w procesach biologicznych. Znajduje się w strukturze chemicznej wielu klas związków takich jak aldehydy, ketony, amidy, estry. W wielu reakcjach kluczowym etapem jest addycja nukleofila do grupy karbonylowej.

Zasadami Schiffa nazywamy trwałe iminy z aromatycznymi lub sterycznie rozbudowanymi podstawnikami alkilowymi o wzorze ogólnym $R_2C=NR$ ^[1]. Powstają w wyniku kondensacji związku karbonylowego (aldehydu lub ketonu) z cząsteczką aminy pierwszorzędowej. Zasady Schiffa stanowią najbardziej użyteczną grupę imin. Są to związki o zabarwieniu żółtym, pomarańczowym lub czerwonym (grupa iminowa pełni rolę chromoforu) na ogół łatwe do wyodrębnienia w stanie krystalicznym.

Zasady Schiffa służą do identyfikacji jonów wielu metali, z którymi tworzą charakterystyczne, barwne związki kompleksowe, co jest wykorzystywane w analizie spektrofotometrycznej^[2]. Są także stosowane jako katalizatory polimeryzacji anionowej oraz wykorzystywane w organicznej elektronice^[3,4]. Zasady Schiffa wykazują szerokie spektrum aktywności biologicznej i są zastosowane jako środki przeciwbakteryjne, przeciwzapalne, przeciwgruźlicze oraz stanowią inhibitor lipooksygenazy^[5].

W ramach prowadzonych przez nas badań otrzymaliśmy jak dotąd trzy zasady Schiffa oparte o 2,6-diizopropylolanilinę i trzy aldehydy chinolinowe. Otrzymane przez nas związki zostały w pełni scharakteryzowane spektroskopowo (¹H NMR, ¹³C NMR, UV-Vis, IR, LCMS, HRMS). Ponadto wszystkie otrzymane zasady Schiffa zostały scharakteryzowane za pomocą rentgenowskiej analizy strukturalnej.

¹ IUPAC, *Compendium of Chemical Terminology, Gold Book*, IUPAC, ed. **2014**, 140.

² R. Hernandez-Molina, A. Mederos, *Compr. Coord. Chem.*, **2003**, 2, 411-446.

³ J.C. Hindson, B. Ulgut, R.H. Friend, N.C. Greenham, B. Norder, A. Kotlewski, T.J. Dingemans, *J. Mater. Chem.*, **2010**, 20, 937-944.

⁴ D. Isik, C. Santato, S. Banik, W.G. Skene, *Org. Electron.*, **2012**, 13, 3022-3031.

⁵ A.C. Eliot, J.F. Kirsch, *Ann. Rev. Biochem.*, **2004**, 73, 383-415.

Synteza, struktura i właściwości fizykochemiczne sieci metalo-organicznej opartej na kadmie, kwasie 4,4'-oksybis(benzenokarboksylowym) i diizonikotynoilo - hydrazonie aldehydu tereftalowego

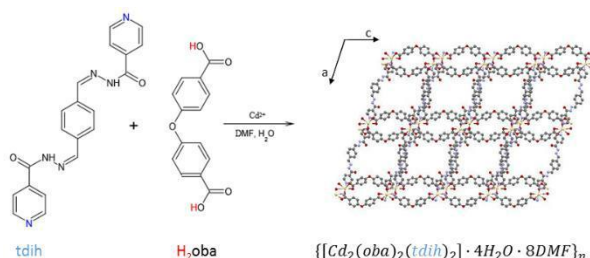
Monika Szufla¹, Kornel Roztocki¹, Maciej Hodorowicz¹, Dariusz Matoga¹

¹Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Chemii, Zespół Chemii Koordynacyjnej
ul. Ingardena 3, 30-001 Kraków
monika.szufla@student.uj.edu.pl

Sieci metalo-organiczne (ang. metal-organic frameworks, MOFs), są to trójwymiarowe polimery koordynacyjne, zbudowane z kationów metalu lub metalicznego klastra (węzła sieci) oraz organicznych łączników (ligandów), posiadające potencjalnie wolne przestrzenie, zajmowane przez cząsteczki gości (np. rozpuszczalnik), które poprzez zmianę warunków fizycznych – temperatury, ciśnienia – można usunąć.¹ Nieskończone możliwości syntetyczne pozwalają na zaprojektowanie porowatego materiału o zadanych właściwościach, co może być kluczowe w wielu gałęziach innowacyjnej gospodarki, np. katalizie, medycynie itp.²

Wykorzystując źródło kationów kadmu(II), kwas 4,4'-oksybis(benzenokarboksylowy), (H_2oba), oraz di-izonikotynoilo – hydrazon aldehydu tereftalowego ($tdih$), zsyntezowano mechanochemicznie oraz z roztworu sieć metalo-organiczną o wzorze $\{[Cd_2(oba)_2(tdih)_2] \cdot 4H_2O \cdot 8DMF\}_n$ (schemat 1). Po odpowiedniej aktywacji termicznej układ ten traci 31% masy, co odpowiada usunięciu cząsteczek gości z jego porów.

Na posterze zostanie zaprezentowana struktura krystaliczna otrzymanego polimeru koordynacyjnego, jego właściwości spektroskopowe i dynamiczne zachowanie po wymianie cząsteczek gości, jak również podejście mechanochemiczne do syntezy sieci metalo-organicznych.



Schemat 1. Synteza sieci metalo-organicznej. Dla poprawy przejrzystości, na schemacie pominięto cząsteczki gości w strukturze MOF-u.

Serdeczne podziękowania Narodowemu Centrum Nauki (NCN) w Polsce za wsparcie badań. Grant nr. 2016/17/B/ST5/01190

¹ S. Batten, N. Champness, X-M. Chen, J. Garcia-Martinez, S. Kitagawa, L. Öhrström, M. O'Keeffe, M. P. Suh, J. Reedijk; *Pure Appl. Chem.*, **2013**, 85, 1715-1724.

² P. Horcajada, R. Gref, T. Baati, P. Allan, G. Maurin, P. Couvreur, G. Férey, R. Morris, C. Serre; *Chem. Rev.*, **2012**, 112, 1232-1268.

Zastosowanie elektrody sitodrukowanej modyfikowanej bizmutem do oznaczania kofeiny

Agnieszka Szwagierek, Katarzyna Tyszczyk-Rotko, Katarzyna Domańska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii Zakład Chemii Analitycznej i Analizy Instrumentalnej pl. M. Curie-Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin agnieszka.szwagierek@gmail.com

Kofeina (1,3,7-trimetylo-1H-puryno-2,6(3H,7H)-dion) – organiczny związek z grupy alkaloidów purynowych, naturalnie występujący w kawie, herbatce, liściach ostrokrzewu paragwajskiego i nasionach guarany. Powszechnie spożywany na całym świecie począwszy od tradycyjnej kawy i herbaty przez napoje gazowane i energetyczne aż do środków farmaceutycznych. Kofeina wpływa na ośrodkowy układ nerwowy, przyspiesza metabolizm, zmniejsza senność oraz poprawia nastrój i koncentrację. Z kolei jej nadmiar powoduje silne pobudzenie psychoruchowe, niemiarowość bicia serca i wymioty. Ze względu na swoje właściwości pobudzające, kofeina jest powszechnie stosowana w suplementach diety wspomagających odchudzanie, koncentrację i wydolność organizmu. Wzmacnia także działanie wielu składników leków, łagodzi ból i napięcie oraz zwiększa produkcję dopaminy dlatego często występuje w preparatach farmaceutycznych. Część kofeiny w postaci niezmienionej oraz produkty jej metabolizmu wydalone są wraz z moczem. Ogromne spożycie kofeiny na całym świecie powoduje, że duże jej ilości przedostają się do wód gruntowych i rzek, powodując zanieczyszczenie środowiska.

Ze względu na globalną konsumpcję kofeiny istnieje konieczność jej monitoringu w próbkach środowiskowych. Niniejsza praca przedstawia nową procedurę oznaczania kofeiny na elektrodzie sitodrukowanej metodą woltamperometrii pulsowo-różnicowej (DPV).

Wpływ pH i temperatury na widma absorpcyjne roztworów owoców truskawki

Anna Taraba¹, Magdalena Szaniawska¹, Katarzyna Szymczyk¹

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Katedra Chemii Fizycznej, Zakład Zjawisk Międzyfazowych, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin anna.taraba@poczta.umcs.lublin.pl

Polifenole są to organiczne związki chemiczne z grupy fenoli występujące naturalnie w roślinach. Wiele z nich wykazuje silne działanie przeciwutleniające i zmniejsza szansę wystąpienia chorób układu krwionośnego i raka. Niektóre roślinne polifenole są także fitoaleksynami, czyli związkami wytwarzanymi przez rośliny w odpowiedzi na trudne czy patogenne warunki środowiska. Stanowią one część naturalnego mechanizmu obronnego u roślin, hamując rozwój atakujących je owadów, grzybów (np. resweratrol) lub wirusów ^[1].

Polifenole dzięki swojej aktywności biologicznej wykazują wiele prozdrowotnych zastosowań. Jedną z właściwości polifenoli. Polifenole, występujące w dużych ilościach w czerwonym winie, aronii i czekoladzie, wykazują szczególną aktywność w zapobieganiu zakrzepom i miażdżycy naczyń krwionośnych. Wzmacniają ściany naczyń krwionośnych przez tworzenie wiązań z kolagenem, zapobiegają powstawaniu histaminy uszkadzającej ściany naczyń i hamują utlenianie cholesterolu ^[2].

Celem przeprowadzonych badań było zbadanie wpływu pH i temperatury na widma absorpcyjne roztworów soku z owoców truskawki.

¹ E. Piątkowska, A. Kopeć, T. Leszczyńska, Żywność Nauka Technologia, **2011**, 4, 24-35.

² J. Oszmiański, Przemysł Fermentacyjny i Owocowo-Warzywny, 2007, 7, 42.

Synteza nowych pochodnych 4,7-dipirolidyno-1,10-fenantrolin

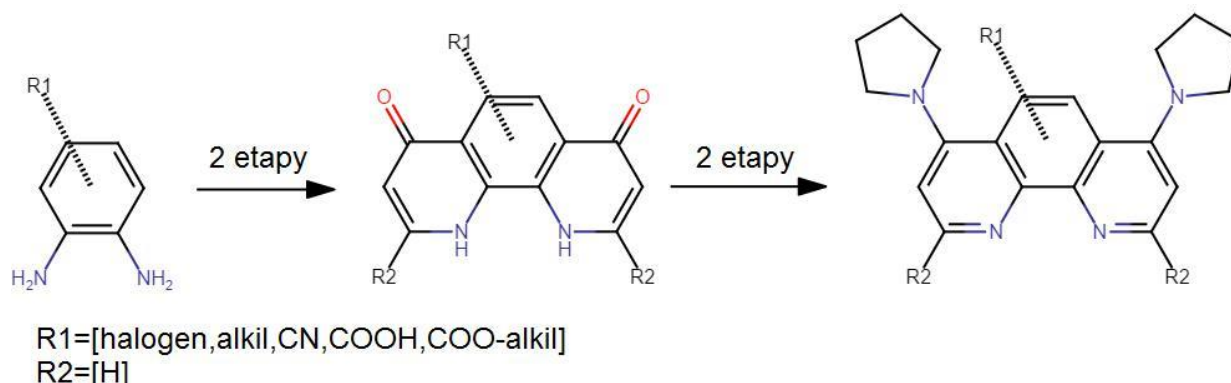
Jakub Wantulok¹, Marcin Szala¹, Marek Stankiewicz², Jacek Nycz¹

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Zakład Fizyki Chemicznej
ul. Szkolna, 9, 40-006 Katowice,

²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Zakład Chemii Organicznej, 33 Gliniana St, PL-20614 Lublin,
jakub.wantulok@wp.pl

1,10-Fenantroliny to grupa *N*-heterocyklicznych bidentnych ligandów. Opierają się one na szkielecie fenantrenu, w którym dwa atomy węgla zostały zastąpione atomami azotu. Środkowy pierścień benzeny połączony jest kątowno ze skrajnymi pierścieniami pirydynowymi. Ze względu na wzajemne położenie atomów azotu wyróżniamy 9 możliwych izomerów. Spośród nich największe znaczenie posiada 1,10-fenantrolina, wykorzystywana zwłaszcza w chemii koordynacyjnej¹.

Wiele metod i procedur syntetycznych stworzono ze względu na ogromne znaczenie pochodnych 1,10-fenantroliny. Wyróżnić możemy klasyczne reakcje Skraupa oraz Friedlandera. Z metodą Skraupa związane są trudności w izolacji produktów z mieszanin reakcyjnych. Do tej pory otrzymaliśmy 7 nowych pochodnych 4,7-dichloro-1,10-fenantroliny modyfikując znaną metodę². Dodatkowo otrzymaliśmy 5 nowych pochodnych 4,7-dipirolidyno-1,10-fenantroliny według procedury opisanej w literaturze³. Nasze osiągnięcia przedstawiliśmy na Schemacie 1.



Schemat 1. Synteza pochodnych 4,7-dipirolidyno-1,10-fenantroliny.

¹C. F. H. Allen, B. Graham, *The Chemistry of Heterocyclic Compounds, Six Membered Heterocyclic Nitrogen Compounds with Three Condensed Rings* **1958**, 386-389.

²A.F. Larsen, T. Ulven, *Org. Lett.*, **13** (2011) 3546-3548.

³J. Engel-Andreasen, B. Shimpukade, T. Ulve, *Green Chem.*, **2013**, 15, 336-340.

Porównanie inwersyjnej chromatografii gazowej i analizy termicznej jako metod do wyznaczania przejść fazowych w ciekłych kryształach

Tomasz Wawer, Marcin Purchała, Justyna Jonik, Henryk Grajek

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Zakład Chemii
ul. Kaliskiego 2, 00-908, Warszawa
tomasz.wawer@student.wat.edu.pl

Według IUPAC chromatografia polega na rozdzielaniu składników jednorodnej mieszaniny między fazy stacjonarną i ruchomą. Odmianą zwykłej, analitycznej chromatografii jest inwersyjna chromatografia gazowa, gdzie substancją badaną jest faza stacjonarna, a dozowane substancje służą określeniu jej właściwości fizykochemicznych. Z kolei analiza termiczna umożliwia określenie, w jakim zakresie temperatur zachodzą przemiany fizykochemiczne w badanym materiale.

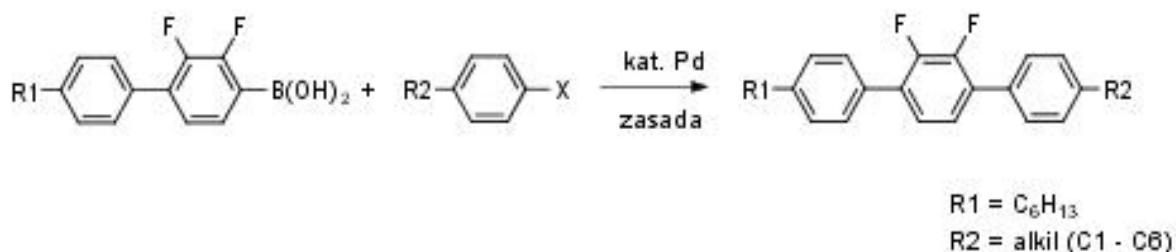
W niniejszej pracy porównano obie metody pod kątem wyznaczania temperatur przejść fazowych ciekłokrystalicznych faz stacjonarnych. Określono temperatury przejść fazowych od ciała stałego, poprzez fazę smektyczną i nematyczną, na cieczy izotropowej kończąc. Stwierdzono, że chromatograficzna metoda wyznaczania temperatur przejść fazowych ciekłokrystalicznych faz stacjonarnych jest dokładniejsza w porównaniu z analizą termiczną.

Sprzęganie Suzuki jako optymalna metoda syntezy podstawionych terfenyli na przykładzie syntezy 4-alkilo-2,3-difluoro-4-heksylo-p-terfenyli

Agata Wąchała, Przemysław Kula

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Instytut Chemii
Kaliskiego 2, 01-476 Warszawa
agatawachala1@gmail.com

Reakcja Suzuki-Miyaura (SM) jest jednym z najpotężniejszych narzędzi w syntezie organicznej. Ze względu na swoją efektywność i przydatność otrzymała miano „Grignarda XXI wieku”, a jej odkrywca - Akira Suzuki został uhonorowany nagrodą Nobla za katalizowane palladem reakcje sprzęgania krzyżowego w syntezie organicznej.



Rysunek 1. Schemat reakcji Suzuki-Miyaura wykorzystywanej w niniejszej pracy

Istotą reakcji SM jest synteza wiązania węgiel-węgiel pomiędzy odpowiednim halogenkiem najczęściej arylowym oraz arylowym związkiem boroorganicznym (zazwyczaj występującym w postaci kwasu $-B(OH)_2$ lub estru kwasu boronowego). Prezentowana praca dotyczy syntezy i porównania właściwości 4-alkilo-2,3-difluoro-4-heksylo-p-terfenyli, które wykazują właściwości ciekłokrystaliczne. Przyjęta strategia syntetyczna zakładała syntezę sztywnego rdzenia w oparciu o dwie następcze reakcje Suzuki-Miyaura oddzielone reakcją funkcjonalizacji bifenyłowego półproduktu realizowanej z wykorzystaniem o-kierowanej metalacji i boronowania. Dzięki takiemu podejściu syntetycznemu możliwe było stopniowe wydłużanie rdzenia terfenylowego, co w efekcie pozwoliło na zsyntezowanie serii homologicznej 4-alkilo-2,3-difluoro-4-heksylo-p-terfenyli, w której długość łańcucha alkilowego wynosiła od 1 do 6 atomów węgla.

¹ I. Cepanec, „*Synthesis of Biaryls*”, 2004, 139-204.

² P. Kula, (2008), *Synteza Antyferroelektrycznych Pochodnych Terfenylu*: Rozprawa Doktorska. Warszawa: Wojskowa Akademia Techniczna.

³ N. Miyaura, A. Suzuki, *Chem. Rev.* 1995, 95,2457-2483.

Reakcje cykloaddycji [2+1+2+1] w syntezie pochodnych 2-pyranonu

Patrycja Wesołowska, Daniel Matuszczyk, Sławomir Kula, Agata Szłapa-Kula, Stanisław Krompiec

¹Uniwersytet Śląski, Instytut Chemii, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii,
Zakład Chemii Nieorganicznej, Metaloorganicznej i Katalizy
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
pattt.wesolowska@gmail.com

Związki aromatyczne odgrywają niezwykle ważną rolę w nauce i technice, służąc między innymi jako materiały badane pod kątem zastosowań w organicznej elektronice^[1], a nawet jako cząsteczki wykazujące aktywność biologiczną. W związku z tym poszukiwane są interesujące metody otrzymywania tego typu pochodnych, jak również substratów niezbędnych do ich syntezy. Niezwykle atrakcyjnymi blokami budulcowymi wielu związków aromatycznych są wielopodstawione pochodne 2-pyranonu, a reakcja cykloaddycji [2+1+2+1] alkinów do β -ketoestrów jest interesującą metodą ich otrzymywania^[2,3,4]. Jej zaletą w porównaniu do innych reakcji cykloaddycji jest wysoka regioselektywność, a użycie jako prekursora katalizatora $[\text{ReBr}(\text{CO})_3(\text{THF})]_2$ pozwala uzyskać doskonałe wydajności reakcji^[133,134,135]. Szeroka gama dostępnych handlowo β -ketoestrów umożliwia otrzymanie różnorodnych pochodnych 2-pyranonu, stanowiących interesujące substraty do syntezy wielopodstawionych pochodnych benzenu, naftalenu, a nawet antracenu^[132,133,134].

Celem pracy była synteza dwóch nowych, jak dotąd nie opisanych w literaturze, tetrapodstawionych pochodnych 2-pyranonu. Zaplanowane związki zostały otrzymane w reakcjach cykloaddycji [2+1+2+1] wybranych alkinów do 2-metyloacetylooctanu etylu. W roli prekursora katalizatora wykorzystany został wyżej wymieniony związek kompleksowy renu ($[\text{ReBr}(\text{CO})_3(\text{THF})]_2$). Otrzymane związki oczyszczono za pomocą chromatografii kolumnowej, a ich budowa została potwierdzona metodami spektroskopowymi (^1H i ^{13}C NMR), a także HRMS.

*Praca finansowana przez NCBiR grant nr PBS2/A5/40/2014,
a także NCN grant nr DEC-2015/17/N/ST5/03892.*

¹ S. Kula, A. Szłapa, J.G. Malecki, A. Maroń, M. Matussek, E. Schab-Balcerzak, M. Siwy, M. Domanski, M. Sojka, W. Danikiewicz, S. Krompiec, M. Filapek, *Optical Materials*, **2015**, 118-119.

² Y. Kuninobu, M. Nishi, A. Kawata, H. Takata, Y. Hanatani, S. Yudha S., A. Iwai, K. Takai, *J. Org. Chem.*, **2010**, 75, 334-339.

³ Y. Kuninobu, H. Takata, A. Kawata, K. Takai, *Org. Lett.*, **2008**, 10, 3133.

⁴ Y. Kuninobu, A. Kawata, M. Nishi, H. Takata, K. Takai, *Chem. Commun.*, **2008**, 6360–6362.

Ketoiminowe kompleksy irydu(III), jako emitery w polimerowych diodach elektroluminescencyjnych

Ewelina Witkowska¹, Gabriela Wiosna-Sałyga¹, Ireneusz Głowacki¹, Beata Łuszczyńska¹, Jacek Ulański¹, Bartosz Orwał², Ireneusz Kownacki², Bogdan Marciniak²

¹Politechnika Łódzka, Wydział Chemii, Katedra Fizyki Molekularnej
Żeromskiego 116, 90-924 - Łódź

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Centrum Zaawansowanych Technologii, Wydział Chemii,
Zakład Chemii Metaloorganicznej, Umultowska 89C, 61-614 Poznań
ewelina.witkowska@p.lodz.pl

Stale wzrastające zainteresowanie polimerowymi diodami elektroluminescencyjnymi (z ang. *Polymer Light-Emitting Diodes*) (PLEDami) wynika z faktu, iż użycie przetwarzalnych z roztworu materiałów organicznych umożliwia wytwarzanie wyświetlaczy oraz urządzeń optoelektronicznych nowej generacji o właściwościach nieosiągalnych dla urządzeń zbudowanych z półprzewodników nieorganicznych. Najważniejsze z nich to wytwarzanie warstw emisyjnych o dużej powierzchni również na podłożach elastycznych tanimi metodami roztworowymi, które nie wymagają stosowania wysokiej próżni i wysokich temperatur, co zmniejsza koszty i przyczynia się do ochrony środowiska.^[1]

Często stosowanym rozwiązaniem zwiększającym wydajność elektroluminescencji dla takich urządzeń, jest wykorzystanie materiałów fosforescencyjnych^[2]. Na warstwy aktywne PLEDów powszechnie stosowane są układy "gość-gospodarz", gdzie energia przekazywana jest cząsteczek polimerowej matrycy na cząsteczki emitera. Znaną matrycą jest układ poli(*N*-winylokarbazolu) (PVK) z 2-(4-difenylo)-5-(4-*tetr*-butylofenylo)-1,3,4-oksadiazolem (PBD), ze względu na zrównoważony transport dziur i elektronów oraz wysoki poziom energii ekscytonów trypletowych PVK, co zapewnia efektywny transfer energii na domieszkę fosforescencyjną^[3]. Jako emitery fosforescencyjne często są stosowane kompleksy irydu III^[2].

W pracy była przeprowadzona charakteryzacja właściwości fotofizycznych dotychczas nieodnotowanych w literaturze światowej, koordynacyjnych związków irydu(III) stabilizowanych nowymi N-heterocyklicznymi ligandami aromatycznymi w kontekście ich zastosowania, jako efektywnych emiterów dla wytwarzanych PLEDów technikami roztworowymi.

Praca naukowa finansowana z projektu Narodowego Centrum Nauki UMO-2013/11/B ST5/01334.

¹ I. Głowacki *Organiczne diody elektroluminescencyjne: postęp, problemy i perspektywy*, rozdział w monografii *Drukowana Elektronika w Polsce*, Ed. M. Jakubowska i J. Sitek, Instytut Tele-i Radiotechniczny, Warszawa, **2010**, 144-155.

² R. Grykien, I. Głowacki, *Inżynieria Materiałowa*, **2011**, 5, 873-878.

³ I. Głowacki, Z. Szamel, *Journal of Physics D: Applied Physics*, **2010**, 43, 295101-295110.

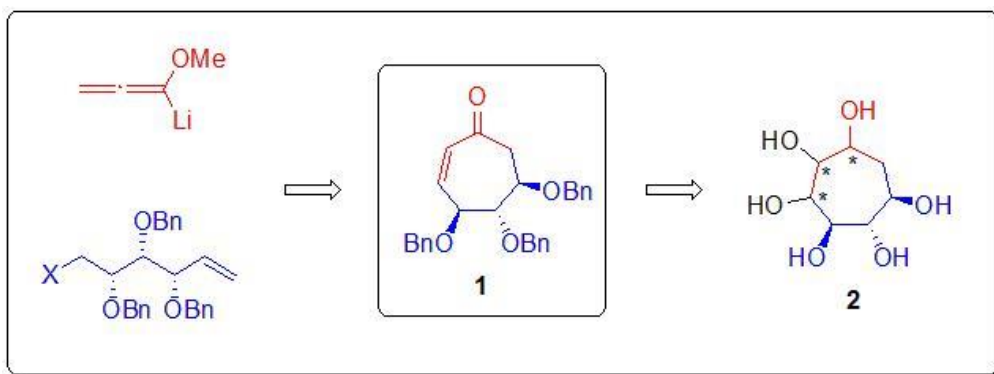
Litowany metoksyallen jako ekwiwalent anionu acylowego w syntezie polifunkcjonalizowanych pochodnych cykloheptanu

Katarzyna Wojtala,^{1,2} Greta Utecht,² Marcin Jasiński²

¹ Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Studenckie Koło Naukowe Chemików UŁ,
Tamka 12, 91-403 Łódź

² Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Organicznej i Stosowanej,
Tamka 12, 91-403 Łódź
katarzynawojtala@poczta.onet.pl

Anion metoksyallenowy, będący dogodnym równoważnikiem ugrupowania winylokarbonylowego,^[1] został wykorzystany w syntezie enancjomerycznie czystego enonu typu **1** pochodnego D-ksylozy. Wyjściowy glikol poddano reakcji sprzęgania Wittiga wobec ylidu fosforowego^[2] oraz reakcji Appela^[3] uzyskując kluczowy substrat do syntezy α,β -nienasyconej pochodnej **1** stanowiącej prekursor do przygotowania wyższych homologów inozytolu **2**.



Rysunek 1. Synteza enonu **1** z wykorzystaniem litowanego metoksyallenu.

Praca finansowana w ramach programu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego pod nazwą „Juventus Plus” w latach 2015-2017, nr projektu IP2014 017173.

¹ M. Brasholz, H.-U. Reissig, R. Zimmer *Acc. Chem. Res.*, **2009**, 42, 45-56.

² P. A. Byrne, D. G. Gilheany, *Chem. Soc. Rev.* **2013**, 42, 6670–6696.

³ M. Stefaniak, M. Jasiński, K. Urbaniak, J. Romański, *Chemik* **2014**, 68, 592–599.

Wyznaczanie temperatury samoprzyspieszającego rozkładu (TSR) mieszanin cetanu w kalorymetrze adiabatycznym APTAC

Jakub Zieliński¹, Renata Kędzior¹, Adam Hałat¹

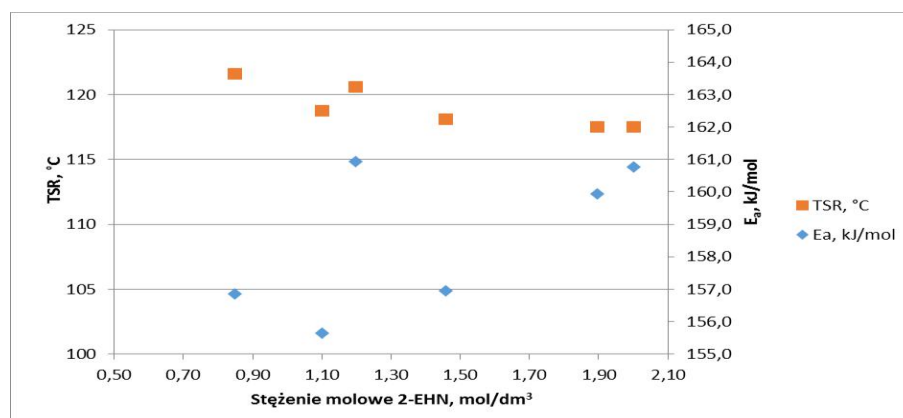
¹Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Zakład Technologii i Procesów Chemicznych (Z14)
Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław
212248@student.pwr.edu.pl

Według analiz prowadzonych m.in. przez Rynga^[1] jedną z najczęstszych przyczyn powstawania wypadków w przemyśle chemicznym jest niekontrolowany przebieg reakcji egzotermicznej (ang. *thermal runaway reaction*). Do badania możliwości jej zajścia w układzie powszechnie stosowane są kalorymetry adiabatyczne, pozwalające jednocześnie wyznaczyć parametry pseudo-kinetyczne.

W niniejszej pracy zdecydowano się zająć mieszaninami cetanu jako związkiem modelowym paliwa do silników diesla. Jako drugą substancję użyto azotanu 2-etyloheksylowego (2-EHN), czyli związku powszechnie stosowanego jako dodatek zwiększający liczbę cetanową paliwa. Wyznaczenie parametrów kinetycznych tych układów jest kluczowe ze względu na ich zapotrzebowanie przez konstruktorów silników do poprawnej symulacji ich zachowania w warunkach rzeczywistych.

Wraz z parametrami pseudo-kinetycznymi autorzy wyznaczyli wprowadzony wraz z regulacjami ONZ^[2] krytyczny parametr temperaturowy nazywany temperaturą samoprzyspieszającego rozkładu (TSR). Jest ona definiowana jako najniższa temperatura otoczenia, w której może nastąpić samoprzyspieszający rozkład substancji w opakowaniu użytym w transporcie.

Pomiarów dokonano kalorymetrem adiabatycznym Netzsch APTAC 264. Otrzymano następujące zależności:



Wykres 1. Wyznaczona zależność TSR oraz E_A od stężenia molowego 2-EHN

¹ M. Ryng, *Bezpieczeństwo techniczne w przemyśle chemicznym*; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, **1985**, strony 122-128.

² United Nations, *Classification procedures, test methods and criteria relating to self-reactive substances of division 4.1 and organic peroxides of division 5.2*; [w:] Recommendations on the transport of dangerous goods. Manual of tests and criteria, **2009**, strony 313-333.

Synteza i właściwości nowych pochodnych 4'-(4-etynylofenylo)-2,2':6',2''-terpirydyny

Dawid Zych¹, Marek Matussek¹, Krystian Pożoga¹, Aneta Kurpanik¹, Stanisław Krompiec¹

¹Uniwersytet Śląski w Katowicach, Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii, Instytut Chemii, Zakład Chemii Nieorganicznej, Metaloorganicznej i Katalizy
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice
dawidzych92@gmail.com

Pochodne 2,2':6',2''-terpirydyny (tpy) są uniwersalnymi, chelatującymi N-donorami, które tworzą kompleksy z większością metali przejściowych. Ciekawe właściwości fotofizyczne i elektrochemiczne kompleksów tpy powodują, że są one coraz częściej wykorzystywane w nowoczesnych technologiach elektronowych tj. ogniwach słonecznych, czy też organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLED).

W ramach niniejszej pracy zsyntezowano pochodną 2,2':6',2''-terpirydyny tj. 4'-(4-etynylofenylo)-2,2':6',2''-terpirydynę. Kolejnym etapem pracy było otrzymanie w wyniku reakcji sprzęgania Sonogashiry, etynyłowych pochodnych liganda 4'-fenyloterpirydynowego zawierających m. in. motyw: 9,9-dioktylofluorenowy, N-oktylokarbazolowy, 2-N-karbazyl-9,9-dioktylofluorenowy.

Dla jednej etynyłowej pochodnej liganda terpirydynowego zawierającej motyw N-oktylokarbazolowy otrzymano kompleksy z metalami przejściowymi: Cu, Fe, Cd, Hg, Y, Zn.

Struktury otrzymanych związków potwierdzono za pomocą spektroskopii ¹H, ¹³C NMR oraz HRMS. Zbadano również właściwości optyczne tj. widma absorpcji, emisji, czasy życia oraz wydajności kwantowe. Dla wybranych związków przeprowadzono szereg obliczeń teoretycznych DFT.

Projekt został sfinansowany ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Diamentowego Grantu nr 0215/DIA/2015/44

Obliczenia wykonano na komputerach Wrocławskiego Centrum Sieciowo-Superkomputerowego (<http://www.wcss.pl>), grant obliczeniowy Nr 18

"Open hardware" - czy bez grantów można tworzyć wartościową naukę? Profesjonalny termostat dla każdego

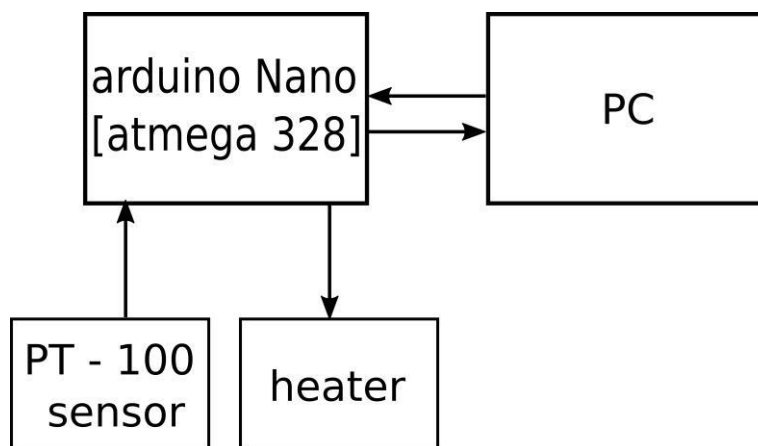
Maciej Żuk

Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii,
Pracownia Syntezy Nanomateriałów Organicznych I Biomolekuł
Pasteura 1, 02-093 Warszawa
maciej.zuk@student.uw.edu.pl

Aparatura badawcza jest nieustannie dopracowywana. Razem z dokładnością często rośnie również cena. Naukowcy z biedniejszych ośrodków nie zawsze mogą pozwolić sobie na zakup niezbędnego sprzętu. Naprzeciw tym problemom wychodzi ruch „open hardware”^[1], czyli zwolenników samodzielnego konstruowania wyposażenia i dzielenia się schematami urządzeń. Szczególną rolę w tym ruchu gra druk 3D, pozwalając tworzyć elementy z darmowych bibliotek. Również arduino dzięki prostocie programowania chętnie jest wykorzystywane jako sterownik.

Podczas syntezy czasem potrzeba dokładnego termostatu. Posiadane w naszym laboratorium grzałki nie pozwalały na sterowanie temperaturą w wystarczająco dokładny sposób, również nie oferują zapisu rzeczywistego przebiegu temperatury i mocy wydzielonej na grzałce.

Skonstruowałem termostat pozwalający na pracę w szerokim zakresie temperatur, kontrolowany algorytmem PID. Pozwala on na wytworzenie zadanego przebiegu temperaturowego, rejestrując jednocześnie moc wydzieloną przez grzałkę. W ten sposób po kalibracji można starać się zauważyć efekty entalpowe zachodzących reakcji.



Schemat 1. Schemat ideowy termostatu.

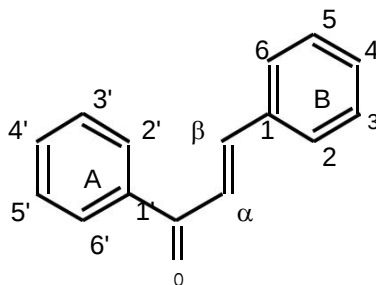
1 J.M Pearci, *Science*, **2012**, 337, 1303-1304.

Transformacje chalkonu przez cyjanobakterie

Beata Żyszka, Jacek Lipok

Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej i Ekologicznej,
ul. Oleska 48, 45-052 Opole,
bzyszka@uni.opole.pl

Chalkony, reprezentujące flawonoidy, pełnią kluczową rolę w procesach przemiany materii zachodzących w komórkach organizmów fotoautotroficznych (Rys. 1). Naturalna obecność związków fenolowych, w tym flawonoidów, w komórkach cyjanobakterii, dowodzi zdolności wspomnianych mikroorganizmów do biosyntezy tych substancji, a przez to istnienia mechanizmów biochemicznych umożliwiających ich transformację.



Rys. 1. Ogólna struktura chalkonów

Cyjanobakterie, nazywane również sinicami, stanowią najliczniejszą, bardzo zróżnicowaną morfologicznie i metabolicznie oraz unikalną filogenetycznie grupę Gram-ujemnych, fotosyntezujących prokariotów. Unikalne cechy tych fotoautotroficznych bakterii takie jak: szybki przyrost biomasy, łatwość adaptacji oraz wytwarzanie zróżnicowanych strukturalnie metabolitów sprawiają, że mikroorganizmy te wydają się być szczególnie interesujące, jako biokatalizatory.

W trakcie prowadzonych badań, oceniono możliwość zastosowania halofilnych i słodkowodnych cyjanobakterii do biotransformacji chalkonu, jako związku modelowego. Wyniki analiz chemicznych płynów pochodowlanych, uzyskane dzięki wykorzystaniu metod spektroskopowych i chromatograficznych, potwierdziły powstanie nowych metabolitów w kulturach z dodatkiem chalkonu. Rezultaty oznaczeń ilościowych produktów biotransformacji dowiodły, że procesy te zachodziły najefektywniej, kiedy sinice hodowano w fotobioreaktorze laboratoryjnym, kontrolując praktycznie wszystkie istotne parametry fizyczne i chemiczne decydujące o dynamice rozwoju cyjanobakterii.

Badania zostały sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach Programu Badań Stosowanych w ścieżce B, umowa nr PBS3/B8/25/2015.

Indeks uczestników Zjazdu Zimowego SSPTChem 2016

Lp.	Nazwisko	Imię	Uczelnia
1	Aleksieiev	Andrii	Politechnika Łódzka
2	Andrzejewski	Adam	Politechnika Poznańska
3	Babkiewicz	Kamila	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
4	Baranowska	Anna	Politechnika Łódzka
5	Bieńkowska	Marta	Politechnika Łódzka
6	Bołt	Małgorzata	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
7	Breś	Szymon	Politechnika Łódzka
8	Bryczkowska	Monika	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
9	Brzezińska	Magdalena	Politechnika Łódzka
10	Bukalska	Ida	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
11	Chodkowski	Michał	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
12	Chojnacka	Urszula	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
13	Chudobiński	Piotr	Politechnika Łódzka
14	Cieślak	Maciej	Instytut Chemii Organicznej PAN
15	Ciura	Karolina	Uniwersytet Śląski
16	Cybulska	Pola	Politechnika Wrocławska
17	Czarny	Karolina	Uniwersytet Łódzki
18	Czubacka	Agnieszka	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
19	Dąbrowski	Szymon	Politechnika Łódzka
20	Domagała	Sara	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
21	Domańska	Katarzyna	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
22	Drelich	Iwona	Uniwersytet Łódzki
23	Drzewicz	Anna	Wojskowa Akademia Techniczna
24	Dyk	Konrad	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
25	Fajkiel	Anna	Collegium Medicum w Bydgoszczy, UMK
26	Fercz	Karolina	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
27	Filipczak	Paulina	Politechnika Łódzka
28	Frankiewicz	Sebastian	Politechnika Poznańska
29	Frątczak	Katarzyna	Uniwersytet Łódzki
30	Fularczyk	Martyna	Uniwersytet Gdański
31	Gajdzińska	Magdalena	Politechnika Łódzka
32	Gaładyk	Katarzyna	Wojskowa Akademia Techniczna
33	Godziek	Agnieszka	Uniwersytet Śląski
34	Golczak	Aleksandra	Politechnika Poznańska
35	Grodzka	Zuzanna	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
36	Grycz	Artur	Uniwersytet w Białymstoku
37	Grześ	Paweł	Uniwersytet w Białymstoku
38	Grzędzicka	Jowita	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
39	Gzowska	Aleksandra	Politechnika Łódzka
40	Jabłuszewska	Angelika	Uniwersytet Jagielloński
41	Janicka	Katarzyna	Uniwersytet w Białymstoku
42	Jastrząb	Anna	Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

43	Jaworska	Izabela	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
44	Jaworska	Daria	Politechnika Łódzka
45	Jędrzejewska	Katarzyna	Uniwersytet Gdański
46	Jędrzejowski	Damian	Uniwersytet Jagielloński
47	Jonik	Justyna	Wojskowa Akademia Techniczna
48	Jurasz	Magdalena	Politechnika Rzeszowska
49	Khairulin	Vitaliy	Politechnika Wrocławska
50	Kisiel	Konrad	Politechnika Łódzka
51	Kost	Bartłomiej	Politechnika Łódzka
52	Kostrzewa	Tomasz	Uniwersytet Gdański
53	Kozarski	Mateusz	Uniwersytet Warszawski
54	Kozłowski	Szymon	Politechnika Łódzka
55	Kozłowski	Konrad	Politechnika Łódzka
56	Kruszewski	Marcin	Uniwersytet w Białymstoku
57	Kuczora	Adrianna	Politechnika Poznańska
58	Kurowska	Izabela	Uniwersytet w Białymstoku
59	Kurpanik	Aneta	Uniwersytet Śląski
60	Lemieszczuk	Paweł	Politechnika Łódzka
61	Łągiewka	Anna	Uniwersytet Śląski
62	Makowska	Hanna	Politechnika Łódzka Max Planck Institute for Polymer Research
63	Małecki	Marcin	Uniwersytet Wrocławski
64	Małyjurek	Zuzanna	Uniwersytet Śląski
65	Małyjurek	Tomasz	
66	Marczewska	Patrycja	Uniwersytet Śląski
67	Masny	Błażej	Politechnika Łódzka
68	Matusiak	Jakub	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
69	Matuszczyk	Daniel	Uniwersytet Śląski
70	Matwiejczuk	Natalia	Uniwersytet w Białymstoku
71	Mielczarek	Mariusz	Politechnika Łódzka
72	Misiak	Paweł	Uniwersytet w Białymstoku
73	Miszczak	Katarzyna	Uniwersytet Jagielloński
74	Musielak	Marcin	Uniwersytet Śląski
75	Niczyporuk	Alicja	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
76	Niemczyk	Emilia	Uniwersytet Opolski
77	Niemiec	Joanna	Politechnika Rzeszowska
78	Niewiadomski	Dawid	Politechnika Łódzka
79	Nowak	Sylwia	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
80	Nowosławska	Alicja	Politechnika Poznańska
81	Okoń	Paulina	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
82	Ostrowski	Maciej	Uniwersytet Łódzki
83	Pawlak	Bernard	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
84	Perzanowska	Olga	Uniwersytet Warszawski
85	Piątek	Przemysław	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

86	Piec	Kamila	Uniwersytet Wrocławski
87	Piechocka	Justyna	Uniwersytet Łódzki
88	Piechocki	Krzysztof	Politechnika Łódzka
89	Pietrzak	Karolina	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
90	Południok	Rafał	Akademia Górniczo-Hutnicza
91	Požoga	Krystian	Uniwersytet Śląski
92	Pryczek	Marcin	Politechnika Wrocławska
93	Przerywacz	Anna	Politechnika Łódzka
94	Pytlarczyk	Marta	Wojskowa Akademia Techniczna
95	Rabczewska	Jagoda	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
96	Rećko	Judyta	Wojskowa Akademia Techniczna
97	Romaniszyn	Marta	Politechnika Łódzka
98	Rudnicki	Konrad	Uniwersytet Łódzki
99	Rybak	Arkadiusz	Politechnika Łódzka
100	Rymuszka	Diana	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
101	Sadok	Ilona	Katolicki Uniwersytet Jana Pawła II
102	Siarkiewicz	Przemysław	Politechnika Łódzka
103	Skarbek	Małgorzata	Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
104	Skiba	Marek	Uniwersytet Jagielloński
105	Skibińska	Małgorzata	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
106	Sołtan	Maciej	Politechnika Poznańska
107	Stanek	Natalia	Uniwersytet Opolski
108	Stasiak	Marcin	Politechnika Poznańska
109	Stasiewicz	Piotr	Uniwersytet w Białymstoku
110	Szady	Anika	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
111	Szala	Marcin	Uniwersytet Śląski
112	Szaniawska	Magdalena	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
113	Szufla	Monika	Uniwersytet Jagielloński
114	Szwagierek	Agnieszka	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
115	Świtka	Maciej	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
116	Taraba	Anna	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
117	Urbańska	Karolina	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
118	Wantulok	Jakub	Uniwersytet Śląski
119	Wawer	Tomasz	Wojskowa Akademia Techniczna
120	Wąchała	Agata	Wojskowa Akademia Techniczna
121	Wesołowska	Patrycja	Uniwersytet Śląski
122	Witkowska	Ewelina	Politechnika Łódzka
123	Wojna	Agata	Uniwersytet Łódzki
124	Wojtala	Katarzyna	Uniwersytet Łódzki
125	Zawrotniak	Anna	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
126	Zieliński	Jakub	Politechnika Wrocławska
127	Zych	Dawid	Uniwersytet Śląski
128	Żuk	Maciej	Uniwersytet Warszawski
129	Żyszka	Beata	Uniwersytet Opolski