

XIII on

54. Ogólnopolska Szkoła Chemii
07-11.11.2025 KARPICKO

Materiały konferencyjne 54. Ogólnopolskiej Szkoły Chemii „XeON”



54. Ogólnopolska Szkoła Chemii 07–11.11.2025 KARPICKO

Redakcja

mgr Barbara Kaczmarek

mgr Natalia Pietras

Skład tekstu i szata graficzna

dr Dawid Frąckowiak

Grafika

*Szata graficzna zaprojektowana z udziałem zakupionych grafik i zdjęć
dostępnych na platformach Freepik i Canva*

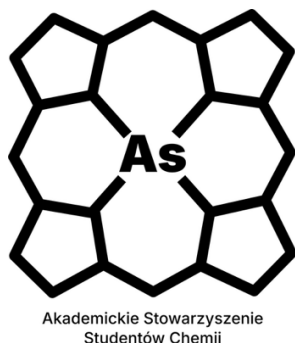
Niniejsze materiały konferencyjne zostały przygotowane na podstawie abstraktów
nadesłanych przez uczestników 54. OSCh.

**NKCh UAM nie ponosi odpowiedzialności
za ich treść.**

Naukowe Koło Chemików Wydziału Chemii UAM

Poznań

2025



Organizatorzy 54. Ogólnopolskiej Szkoły Chemii

Prezes Akademickiego Stowarzyszenia Studentów Chemii

mgr Miłosz Papierski

Opiekun naukowy NKCh UAM

dr Sebastian Golczak

Komitety organizacyjne

mgr Miłosz Papierski

dr Sebastian Golczak

dr Dawid Frąckowiak

Agnieszka Siwiak

mgr Barbara Kaczmarek

mgr Natalia Pietras

mgr Wiktoria Zawrzykraj

mgr Arkadiusz Taras

Izabela Zarzycka

54. Ogólnopolska Szkoła Chemii „XeON”

Szanowni Państwo,

Serdecznie zapraszamy na **54. Ogólnopolską Szkołę Chemii „XeON”**, która odbędzie się w dniach **7–11 listopada 2025 r.!** Konferencja organizowana jest przez **Naukowe Koło Chemików Wydziału Chemii UAM w Poznaniu**.

Ogólnopolskie Szkoły Chemii były organizowane przez nieformalną organizację studencką — **Akademickie Stowarzyszenie Studentów Chemii (ASSChem)**, założoną w 1994 roku i zrzeszającą studentów naukowych kół chemicznych z całej Polski. W ciągu 25 lat działalności ASSChem zorganizowało 51 Szkół Chemii (potocznie „asschemów”), przygotowywanych przez koła naukowe z uniwersytetów i politechnik z całego kraju. Cykl organizacyjny Szkół został przerwany w 2020 r. przez pandemię COVID-19. ASSChem powraca zatem po pięciu latach nieobecności!

XeON to nie tylko nawiązanie do 54. edycji Szkoły (oraz liczby atomowej ksenonu) — to także fraza symbolizująca odrodzenie OSCh: **Experience ON!**

54. OSCh zachowa elementy swojej pierwotnej formuły, takie jak wyjątkowa integracja, wysoki poziom naukowy, wykłady zaproszonych naukowców z kraju i zagranicy oraz zgromadzenie wszystkich uczestników w jednym ośrodku. Jednocześnie wprowadzamy nowe elementy, dostosowane do współczesnych realiów i wyróżniające OSCh na tle innych wydarzeń naukowych.

Życzymy wszystkim uczestnikom owocnej konferencji i mamy nadzieję, że spędzimy ten czas w twórczej, koleżeńskiej i inspirującej atmosferze!

Komitety Organizacyjny 54. OSCh

Patronat



Centrum
Zaawansowanych
Technologii



IChF

Instytut Chemii Fizycznej PAN



INSTYTUT CHEMII BIOORGANICZNEJ
Polskiej Akademii Nauk



Łukasiewicz

Poznański Instytut Technologiczny



SAMORZĄD
WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO



MARSZAŁEK
WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
MAREK WOŹNIAK

Sponsorzy



Centrum
Zaawansowanych
Technologii



Poznański Park
Naukowo-Technologiczny



Pikralida



ELSEVIER



Copernicus
Center
PRESS



UNIWERSYTET
MIKOŁAJA KOPERNIKA
W TORUNIU

Wydawnictwo Naukowe



Plan konferencji

Godzina	Piątek, 7 Listopada	Sobota, 8 Listopada	Niedziela, 9 Listopada	Poniedziałek, 10 Listopada	Wtorek, 11 Listopada
08:00		 Śniadanie	 Śniadanie	 Śniadanie	 Śniadanie
08:15					
08:30					
08:45					
09:00					
09:15					
09:30					
09:45					
10:00	 Rejestracja	Wykład dr Joanna Lipner	Warsztaty I Grupa: dr Mariusz Gogół Warsztaty II Grupa: dr Dawid Frąckowiak	 Czas Wolny	Wykwaterowanie
10:15		II Sesja Wykładowa		 Wyjazd busa z ośrodka do Dworca PKP Poznań	
10:30					
10:45					
11:00					
11:15		 Przerwa kawowa	 Przerwa kawowa	 Przerwa kawowa	
11:30					
11:45					
12:00					
12:15					
12:30					
12:45					
13:00	 Wyjazd busa z Dworca PKP Poznań do ośrodka				
13:15	III Sesja Wykładowa				
13:30					
13:45					
14:00		 Rejestracja	 Obiad	 Obiad	
14:15					
14:30					
14:45					
15:00	 Oficjalne otwarcie	 Obiad	Warsztaty Izabela Kaźmierska (Nowa Era)	Wykład dr Dorota Jakubczyk	
15:15					
15:30					
15:45	Wykład inaguracyjny dr hab. Jan Paczesny	Wykład dr hab. inż. Łukasz Sterczewski	 Przerwa kawowa	Wykład dr hab. Michał Antoszczak	
16:00					
16:15					
16:30	I Sesja Wykładowa	 Przerwa kawowa	Warsztaty dr Anna Stachowiak-Szrejbrowska	 Przerwa kawowa	
16:45					
17:00					
17:15					
17:30	 Przerwa kawowa	 Sesja Posterowa	 Przerwa kawowa	Zakończenie konferencji i Zebranie Walne	
17:45					
18:00					
18:15	 Wykład niespodzianka!	 Czas Wolny	Popularyzator Dawid Łasiński (Pan Belfer z Internetów)		
18:30					
18:45					
19:00					
19:00	 Kolacja	 Kolacja	 Kolacja		 Kolacja
20:00–...	 Integracja	 Integracja	(21:00–...)  Integracja	 Integracja	

Wykładowcy



dr hab. Jan Paczesny

Instytut Chemii Fizycznej PAN

Cząsteczki i ludzie: o tym, co naprawdę się samoorganizuje



dr Jagoda Litowczenko-Cybulska

Centrum Zaawansowanych Technologii UAM

Jak chemia i inżynieria wspierają biodruk 3D naczyń z komórek iPSC? Nowe możliwości regeneracji tkanek



dr hab. inż. Łukasz Sterczewski

Politechnika Wrocławska

Fotonika terahercowa na bazie organicznych kryształów nieliniowych



dr hab. Michał Antoszczak

Wydział Chemii UAM

Co chemik może zrobić dla współczesnej medycyny?



dr Joanna Lipner

Pikralida

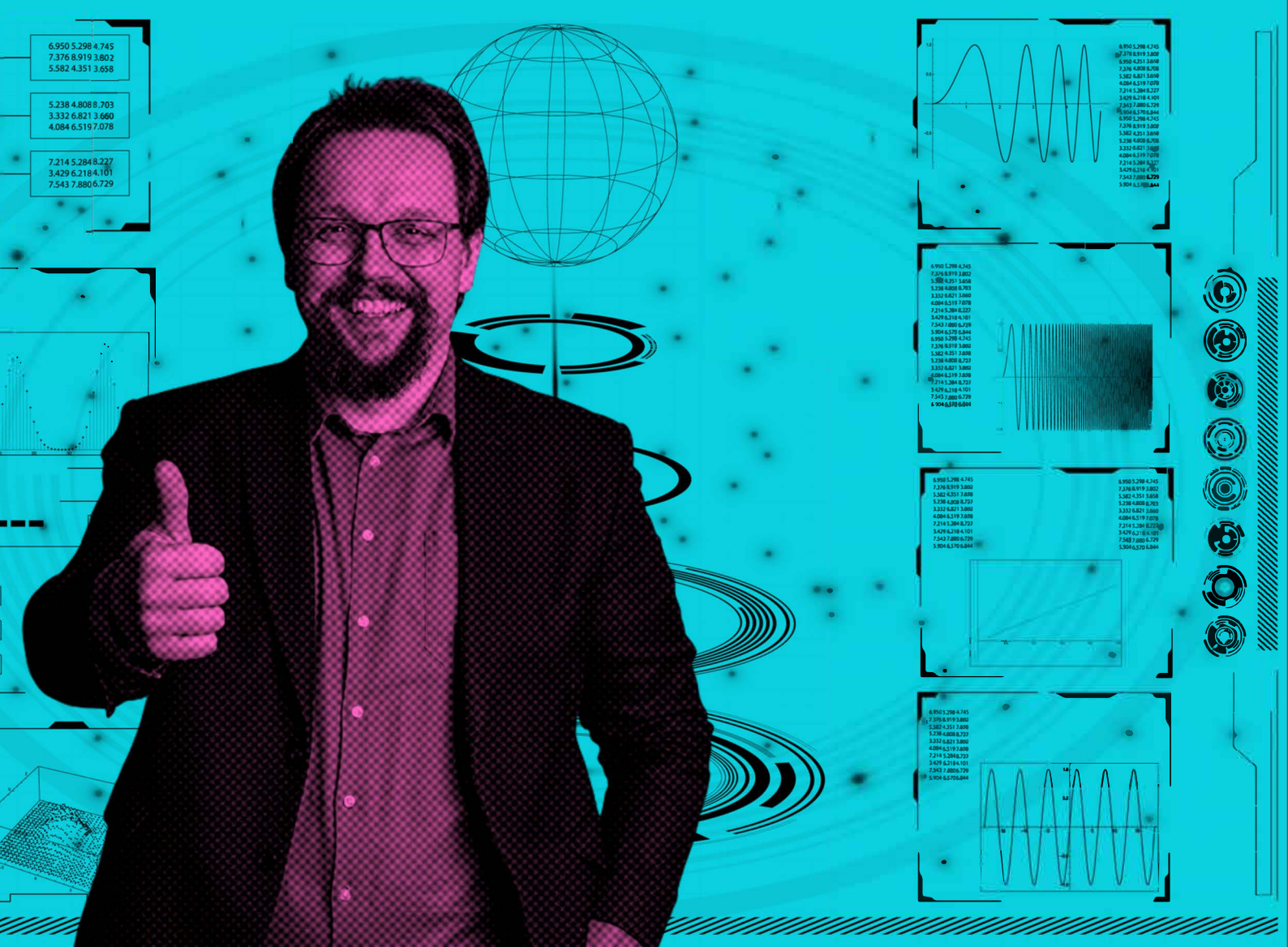
Pierogi ukraińskie, babeczki śmietankowe, rogalc Marcińskie i Crotalus atrox



Dawid Łasiński

Pan Belfer — nauczyciel z Internetów

Jak włączyć ciekawość, która napędza do działania?



dr hab. Jan Paczesny ► WYKŁADOWCA

XEON

Jan Paczesny to profesor instytutu w Instytucie Chemii Fizycznej PAN w Warszawie, gdzie od 2022 roku kieruje zespołem **Living Materials** a od 2023 roku pełni funkcję Zastępcy Dyrektora ds. Naukowych.

Studiował chemię na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, które ukończył w 2009 roku z medalem Maxima Cum Laude. W trakcie studiów odbył staż badawczy na Uniwersytecie w Lund (Szwecja, 2008). Stopień doktora uzyskał w IChF PAN w 2012 roku (z wyróżnieniem), a habilitację w 2022 roku.

W latach 2016–2018 pracował jako postdoc w grupie prof. Bartosza Grzybowskiiego w IBS Center for Soft and Living Matter w Ulsan (Korea Południowa). Był także stypendystą programu TOP500 Innovators na Uniwersytecie Kalifornijskim w Berkeley (2013) oraz Matsumae International Foundation w Japonii (2023).

Jego zainteresowania badawcze koncentrują się na bioinspirowanych materiałach funkcjonalnych, nanocząstkach o właściwościach przeciwwirusowych i przeciwdrobnoustrojowych oraz na samoorganizacji nanomateriałów.

Jest autorem licznych publikacji naukowych, kilkunastu patentów międzynarodowych i krajowych, a jego badania zostały wielokrotnie nagrodzone (m.in. Nagroda Naukowa tygodnika Polityka, stypendia Fundacji na rzecz Nauki Polskiej START, Stypendium dla Wybitnych Młodych Naukowców). Aktywnie angażuje się również w popularyzację nauki.

Cząsteczki i ludzie: o tym, co naprawdę się samoorganizuje

Jan Paczesny

Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk, ul. Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

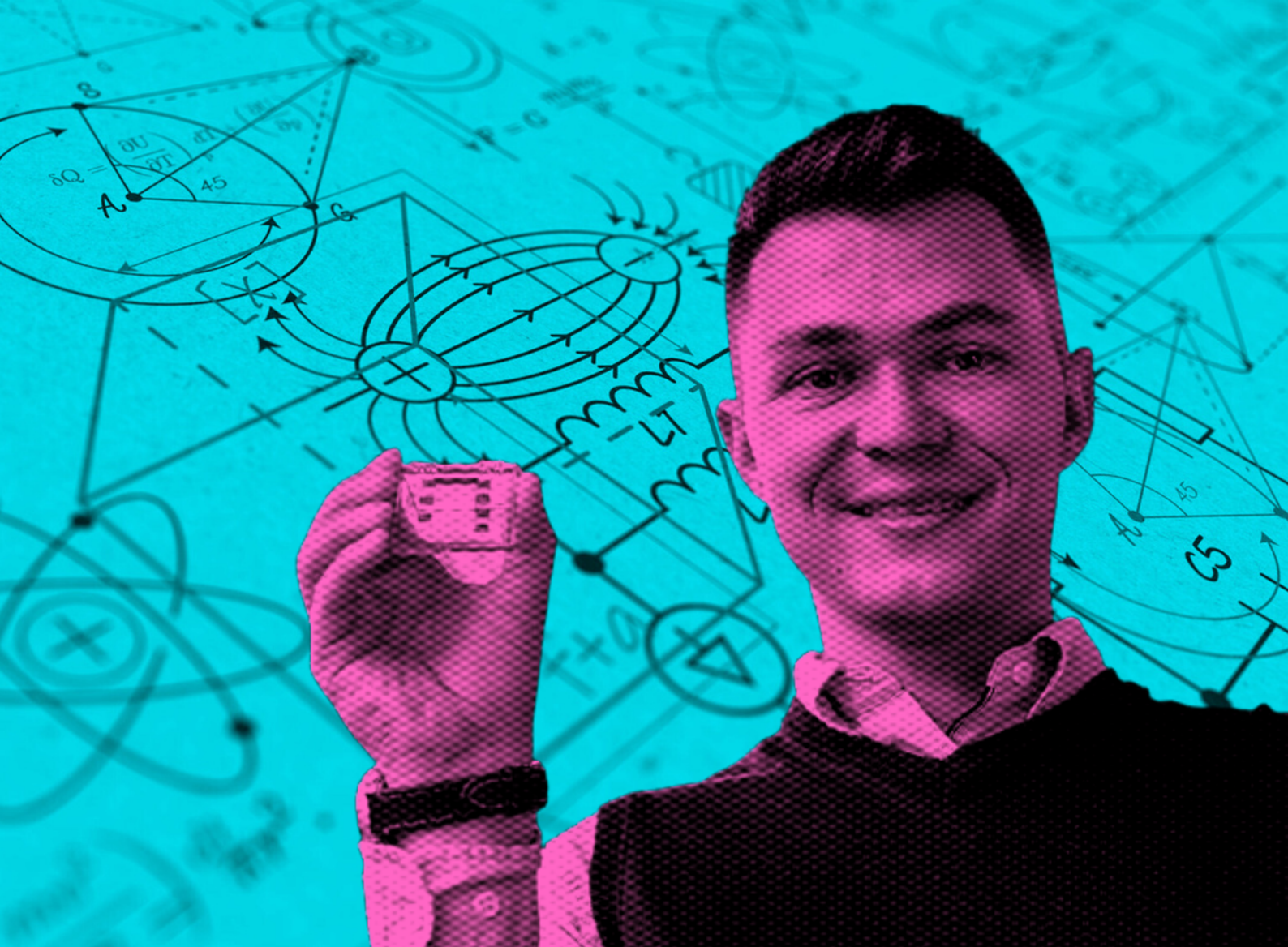
jpaczesny@ichf.edu.pl

Powroty do miejsc, w których zaczynała się nasza droga, mają w sobie coś z doświadczenia laboratoryjnego. Znane składniki, ale inne warunki, inne stężenia i inna energia reakcji. Tak właśnie się czuję, wracając po latach na Ogólnopolską Szkołę Chemii. Kiedyś byłem młodym uczestnikiem, który po raz pierwszy występował publicznie. Dziś jestem badaczem, który wciąż ma tremę przed każdą prezentacją. Choć zmieniły się laboratoria, sprzęt i tematy, chemia pozostaje sztuką ciekawości, współpracy i szczęśliwych przypadków.

W moim wystąpieniu chciałbym opowiedzieć o drodze, która zaczęła się w Naukowym Kole Chemików UAM. To tam zrozumiałem, że nauka to nie tylko równania i wyniki, lecz przede wszystkim ludzie, którzy wzajemnie się inspirują i motywują. Wielu z nas, uczestników dawnych edycji OSCh, zostało badaczami, dydaktykami i kierownikami zespołów. Równie wielu pozostało przyjaciółmi.

Chciałbym też opowiedzieć o tym, jak idea samoorganizacji, która towarzyszy moim badaniom, ma swoje odbicie w ludzkich relacjach. Koło naukowe, konferencja, wspólne projekty, wszystko to są formy społecznej samoorganizacji, w których z indywidualnych cząsteczek-osób powstaje struktura zdolna do czegoś więcej. Może właśnie dlatego chemicy tak dobrze rozumieją ideę współpracy, bo wiedzą, że pojedyncza cząsteczka nigdy nie stworzy kryształu, a pojedynczy naukowiec nie zbuduje nauki.

Powrót do Karpicka jest więc nie tylko sentymentalną podróżą, ale też przypomnieniem, po co zaczęliśmy uprawiać naukę. Z ciekawości, z potrzeby tworzenia i z radości ze wspólnego odkrywania.



dr hab. inż. Łukasz Sterczewski ► WYKŁADOWCA XEON

Dr hab. inż. Łukasz Sterczewski — adiunkt na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów PWr. Laureat prestiżowego projektu European Research Council Starting Grant „TeraERC: Chip-based room-temperature terahertz frequency comb spectrometers”.

Absolwent Wydziału Elektroniki Politechnika Wrocławska, w 2018 roku obronił doktorat w dziedzinie telekomunikacji. Doświadczenie naukowe zdobywał m.in. na Princeton University oraz w NASA Jet Propulsion Laboratory.

Jego zainteresowania badawcze obejmują:

- fotonikę
- optyczne grzebienie częstotliwości
- lasery półprzewodnikowe (QCL, ICL, QW)
- laserową spektroskopię optyczną
- przetwarzanie sygnałów
- spektroskopię fourierowską
- obrazowanie hiperspektralne

Łukasz Sterczewski to naukowiec, którego praca łączy nowoczesną elektronikę, fotonikę i spektroskopię, otwierając drogę do przełomowych technologii przyszłości!

Fotonika terahercowa na bazie organicznych kryształów nieliniowych

Łukasz Sterczewski

Politechnika Wrocławska, Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów,
ul. Janiszewskiego 11/17, 50-372 Wrocław

lukasz.sterczewski@pwr.edu.pl

Nieliniowe materiały organiczne służą do wysokosprawnej konwersji długości fali promieniowania laserowego. W szczególności ich wysoka nieliniowość optyczna umożliwia generowanie drugiej lub trzeciej harmonicznej. Jednak zamiast zwiększać częstotliwość emitowanego promieniowania (skracać długość fali), mogą one również służyć do wytwarzania i detekcji fal terahercowych o niskiej częstotliwości, zwanych w literaturze promieniowaniem dalekiej podczerwieni. Wykład poświęcony będzie mechanizmom rządzącym konwersją częstotliwości impulsów laserowych do zakresu terahercowego oraz potencjalnych kierunków rozwoju istniejących nieliniowych materiałów organicznych, aby stały się one optymalne do tego celu. Obszar zastosowań obejmuje spektroskopię minerałów, leków oraz badania nieniszczące.



dr Jagoda Litowczenko-Cybulska ► WYKŁADOWCA XEON

Dr Jagoda Litowczenko-Cybulska to kierowniczka **Laboratorium Biomateriałów i Biofabrykacji (JagodaLab)** w Centrum Zaawansowanych Technologii UAM. Laureatka prestiżowych projektów badawczych, w tym Marie Skłodowska-Curie Individual Fellowship, NCN SONATA 18, NCN OPUS LAP, FIRST TEAM FENG oraz Stypendium START Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (FNP).

Na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu obroniła doktorat z zakresu nauk na pograniczu biologii i inżynierii materiałowej. Doświadczenie naukowe zdobywała m.in. w Bellvitge Biomedical Research Institute (IDIBELL) w Barcelonie, na University College London (UCL).

Jej zainteresowania badawcze obejmują:

- biofabrykację i druk 3D konstruktów tkankowych,
- objętościowy biodruk 3D,
- biomateriały i hydrożele inspirowane elastyną,
- komórki macierzyste i inżynierię tkankową,
- rekonstrukcję naczyń krwionośnych i modeli neuralnych,
- projektowanie bioaktywnych i biokompatybilnych materiałów,
- zastosowania konstruktów w organ-on-Chip i inżynierii tkankowej.

Dr Litowczenko-Cybulska to naukowczyni, której praca łączy biologię komórkową, inżynierię materiałową i zaawansowane technologie 3D, opracowując nowe strategie dla medycyny spersonalizowanej!

Jak chemia i inżynieria wspierają biodruk 3D naczyń z komórek iPSC?

Nowe możliwości regeneracji tkanek

Jagoda Litowczenko-Cybulska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii,
Laboratorium Biomateriałów i Biofabrykacji, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań

jagoda.litowczenko@amu.edu.pl

Choroby układu sercowo-naczyniowego pozostają główną przyczyną zgonów na świecie, odpowiadając łącznie za około 17,9 mln przypadków rocznie. Standardowe metody leczenia, oparte na przeszczepach autologicznych lub syntetycznych graftach, są szczególnie ograniczone w populacji pediatrycznej, ponieważ nie zapewniają zdolności wzrostu ani przebudowy wraz z organizmem pacjenta. Indukowane pluripotentne komórki macierzyste (iPSC) stanowią obiecujące źródło autologicznych komórek dla inżynierii tkanek naczyniowych, natomiast biodruk 3D umożliwia wytwarzanie anatomicznie zorganizowanych, biokompatybilnych rusztowań o potencjale wzrostu.

W przedstawionych badaniach opracowano metodę wytwarzania kompozytowych rusztowań opartych na rekombinowanych polimerach o zdefiniowanej nano- i mikrotopografii. Połączenie biodruku 3D z techniką odlewania pozwoliło uzyskać perfuzyjne, trójwarstwowe rusztowania naczyniowe zawierające fibroblasty sercowe, komórki mięśni gładkich oraz komórki śródbłonka, wiernie odwzorowujące architekturę natywnych dużych naczyń takich jak aorta. Optymalizacja parametrów biodruku i procesu biofabrykacji umożliwiła uzyskanie funkcjonalnych warstw wypełnionych komórkami przy zachowanej długoterminowej żywotności komórek.

Komórki śródbłonka poddanych perfuzji, wykazywały orientację zgodną z kierunkiem przepływu, co odzwierciedla ich fizjologiczne zachowanie w naczyniach. Powierzchnie rusztowań posiadające wzory topograficzne o rozmiarach od ok. 300 nm do kilku mikrometrów, zwiększały adhezję i rozprzestrzenianie komórek śródbłonka pod warunkami wysokiego przepływu. Dodatkowo wykazano, że chemiczna modyfikacja hydrożeli w połączeniu z kontrolowaną topografią powierzchni istotnie wpływa na zachowanie komórek, potwierdzając możliwość precyzyjnego sterowania ich odpowiedzią biologiczną.

Uzyskane wyniki potwierdzają, że opracowane rusztowania odtwarzają kluczowe cechy natywnej macierzy zewnątrzkomórkowej oraz fizjologicznego układu komórkowego naczyń, co czyni je obiecującą platformą do badań nad waskularyzacją, testów farmakologicznych oraz przyszłych zastosowań w medycynie regeneracyjnej, szczególnie pediatrycznej. Równolegle w laboratorium JagodaLab prowadzone są prace nad rozszerzeniem technologii — obejmujące rozwój nowych formułacji hydrożeli opartych o fibroinę jedwabiu, syntez fotosieciowalnych hydrożeli oraz wykorzystanie nowej technologii biodruku wolumetrycznego — w kierunku rekonstrukcji naczyń, tkanek serca i modelowania procesów unaczynienia w kontrolowanych mikrośrodkach.



dr hab. Michał Antoszczak ► **WYKŁADOWCA** **X≡on**

Dr hab. Michał Antoszczak, prof. UAM, jest chemikiem specjalizującym się w modyfikacji związków pochodzenia naturalnego w celu otrzymywania nowych substancji o działaniu przeciwnowotworowym i przeciwdrobnoustrojowym.

Pracę doktorską obronił w 2016 roku, a od 2017 roku jest zawodowo związany z Wydziałem Chemii UAM, gdzie w 2024 roku został powołany na stanowisko profesora uczelni. W 2023 roku uzyskał stopień naukowy doktora habilitowanego. Jest autorem ponad 60 publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym.

Doświadczenie badawcze zdobywał m.in. podczas staży w Uniwersytecie w Lund (Szwecja) oraz Instytucie Curie w Paryżu (Francja). Od początku istnienia rankingu Uniwersytetu Stanforda corocznie znajduje się w prestiżowym zestawieniu „World's Top 2% Scientists”.

Obecnie kieruje projektem badawczym finansowanym przez Narodowe Centrum Nauki w ramach programu OPUS-28.

Co chemik może zrobić dla współczesnej medycyny?

Michał Antoszczak

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

michant@amu.edu.pl

Chemia odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu współczesnej medycyny — od projektowania i syntezy nowych związków bioaktywnych, po rozwój inteligentnych systemów dostarczania leków oraz nowoczesnych narzędzi diagnostycznych. Praca chemika w obszarze odkrywania i wdrażania nowych terapii nie powinna zatem ograniczać się wyłącznie do działań syntetycznych, lecz opierać się na ścisłej współpracy ze specjalistami z innych dziedzin – biologami, farmakologami, lekarzami. Postępy w chemii medycznej umożliwiają projektowanie coraz bardziej selektywnych, skutecznych i bezpiecznych kandydatów na leki. W tym kontekście, w ramach wykładu przedstawię wybrane osiągnięcia naszej grupy badawczej dotyczące poszukiwań nowych środków o aktywności przeciwnowotworowej oraz przeciwdrobnoustrojowej, które między innymi doprowadziły do rozpoczęcia I fazy badań klinicznych jednego z opracowanych związków chemicznych.

Szkoleniowcy

Przygotowaliśmy dla Was pięć szkoleń prowadzonych przez specjalistów!

Udział w szkoleniach pozwoli Wam rozwijać umiejętności niezbędne w pracy naukowej, skuteczniej komunikować wyniki badań oraz budować własną ścieżkę kariery akademickiej lub dydaktycznej.



dr Mariusz Gogół

Rzecznicy Nauki, Nauka. To Lubię,

Mariusz Gogół Edukacja & Komunikacja Naukowa

Plakat konferencyjny — tworzenie i prezentacja



Małgorzata Lamperska

Łukasiewicz — Poznański Instytut Technologiczny

Z naukowego na zrozumiały. Jak mówić o nauce?



dr Anna Stachowiak-Szrejbrowska

Centrum Wsparcia Projektów UAM

#GrantReady — jak ogarnąć dobry wniosek i nie zwariować



dr Dawid Frąckowiak

Centrum Zaawansowanych Technologii UAM

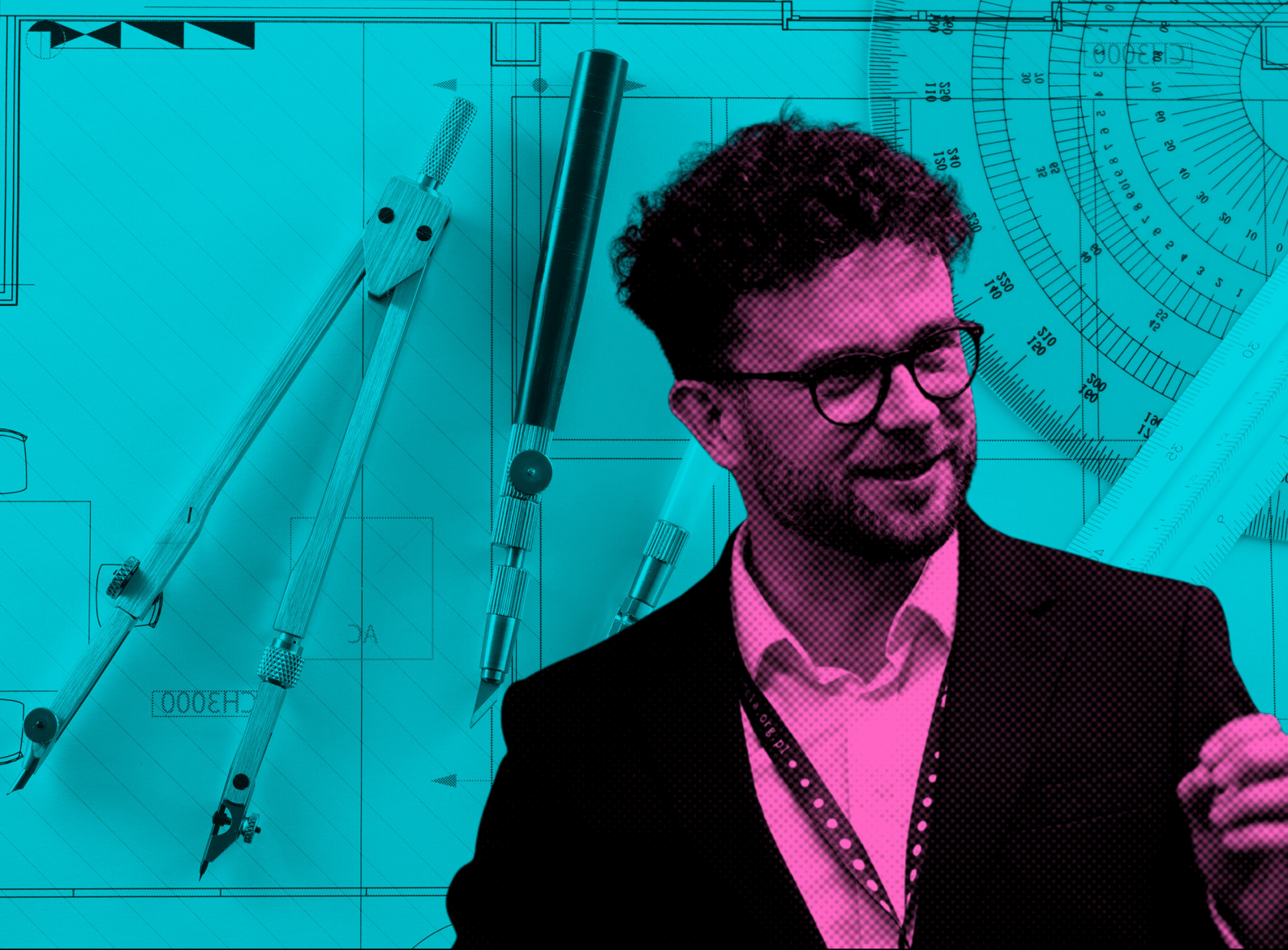
Naukowiec na scenie: wykład, konferencja, media



Izabela Kaźmierska

Nowa Era

Nowoczesne rozwiązania edukacyjne w praktyce nauczyciela chemii



XEON SZKOLENIOWIEC ► dr Mariusz Gogól

Plakat konferencyjny — tworzenie i prezentacja

Mariusz Gogól to biolog, biochemik i pasjonat popularyzacji nauki!

Od początku związany z Rzecznicy Nauki, z powodzeniem łączy świat nauki z komunikacją i edukacją. Współpracuje z wieloma instytucjami i mediami, m.in. Nauka. To lubię, Gość Niedzielny, Tygodnik Powszechny, PWN STEM, serwisem Nowaja Polska czy Fundacją ADAMED SmartUP.

Jako gość licznych wydarzeń popularnonaukowych dzielił się swoją wiedzą i pasją na takich scenach jak Kongres Społecznej Odpowiedzialności Nauki – „Nauka dla Ciebie”, Noc Naukowców ZUT czy Konwent Pyrkon.



XEON SZKOLENIOWIEC ► **Małgorzata Lamperska**

Z naukowego na zrozumiały. Jak mówić o nauce?

Małgorzata Lamperska przez całe zawodowe życie zajmuję się komunikacją.

Była dziennikarką, rzeczniką prasową, zajmowała się public relations. Obecnie pracuje w Poznańskim Instytucie Technologicznym Łukasiewicz, gdzie prowadzi podcast

O technologii na głos, pisze bloga i zajmuje się relacjami z mediami.

Potrafi trudne tematy przedstawić w jasny sposób. Jest wielką orędowniczką języka prostego i inkluzywnego.

A co będzie działo się na warsztatach?

Kwestie naukowe dla przeciętnego człowieka są trudne. Jak o nich opowiadać, by słuchacze i słuchaczki nas zrozumieli? Jak odejść od języka naukowego bez szkody dla tematu?

Na tych warsztatach będziemy o tym rozmawiać, a przede wszystkim — to ćwiczyć.



Applications

Grants

XEON SZKOLENIOWIEC ► **dr Anna Stachowiak-Szrejbrowska**

#GrantReady — jak ogarnąć dobry wniosek i nie zwariować

dr Anna Stachowiak-Szrejbrowska od 5 lat szefuje Sekcji Operacyjnej i Wsparcia Aplikacji Grantowych, w Centrum Wsparcia Projektów UAM, która wspiera naukowców w przygotowywaniu wniosków projektowych.

Jest doktorem nauk rolniczych, stypendystką Marie Curie w INRA Versailles, pisaniem i realizacją projektów zajmuje się ponad 2 dekady. Od 15 lat po ciemnej stronie mocy; najpierw w instytucie Polskiej Akademii Nauk, później w UAM. Jako research manager zajmuje się zarządzaniem nauką i doradza w pisaniu grantów oraz planowaniu kariery naukowej. Członkini założycielka POLARMA — Polskiego Stowarzyszenia Menedżerów i Administratorów Badań i Projektów Naukowych.

Zwolenniczka strategicznego podejścia do zarządzania w każdym możliwym aspekcie. Wychodzi z założenia, że każdy jest kowalem własnego losu i promuje proaktywne podejście do życia. Orędowniczka hasła: Możesz mieć wszystko, ale najpierw musisz mieć odwagę po to sięgnąć!



XEON SZKOLENIOWIEC ► Izabela Kaźmierska

Jak zaplanować ciekawą lekcję chemii — od pomysłu po ewaluację — korzystając z nowoczesnych narzędzi, które naprawdę ułatwiają życie nauczycielowi?

Podczas spotkania uczestnicy poznają praktyczne rozwiązania wydawnictwa Nowa Era, które wspierają dydaktykę chemii: platformę NEON, interaktywne ebooki, Ondorio do analizy wyników nauczania oraz Generator testów.

Izabela Kaźmierska pokaże krok po kroku, jak wykorzystać te narzędzia w planowaniu i prowadzeniu lekcji, by były bardziej angażujące, nowoczesne i efektywne — zarówno dla uczniów, jak i dla nauczyciela.

To inspirujące spotkanie dla studentów kierunków chemicznych, którzy w przyszłości planują pracę w edukacji i chcą zobaczyć, jak wygląda współczesna szkoła od strony praktyka.

Nowoczesne nauczanie zaczyna się od dobrego planu — i kilku kliknięć.



dr Joanna Lipner ► **GOŚĆ SPECJALNY** **X≡on**

Pierogi ukraińskie, babeczki śmietankowe, rogale Marcińskie i Crotaulus atrox

Dr Joanna Lipner to współzałożycielka spółki **Pikralida**, firmy biotechnologicznej z projektami w fazie klinicznej, która rozwija innowacyjne terapie w oparciu o strategię rediscovery.

Joanna koncentruje się na budowaniu organizacji zdolnej do przekładania koncepcji naukowych na realny biznes. W swojej roli szczególny nacisk kładzie na ład korporacyjny, finansowanie i partnerstwa. Od ponad dekady działa w obszarze badań i rozwoju leków, łącząc zaplecze naukowe z praktyką biznesową. Prowadziła spółki przez procesy pozyskiwania kapitału, współpracy międzynarodowej i przygotowania do badań klinicznych.

W Pikralida odpowiada m.in. za pozyskanie finansowania, przygotowanie organizacji do równoległego prowadzenia badań fazy II oraz rozpoczęcie programu rozwoju leku weterynaryjnego we współpracy z partnerami zewnętrznymi.

Jej ścieżka zawodowa — obejmująca doktorat z chemii organicznej oraz doświadczenie w zarządzaniu i finansowaniu innowacyjnych projektów — pozwala jej wносить unikalną perspektywę do dyskusji o rozwoju innowacji deeptech.



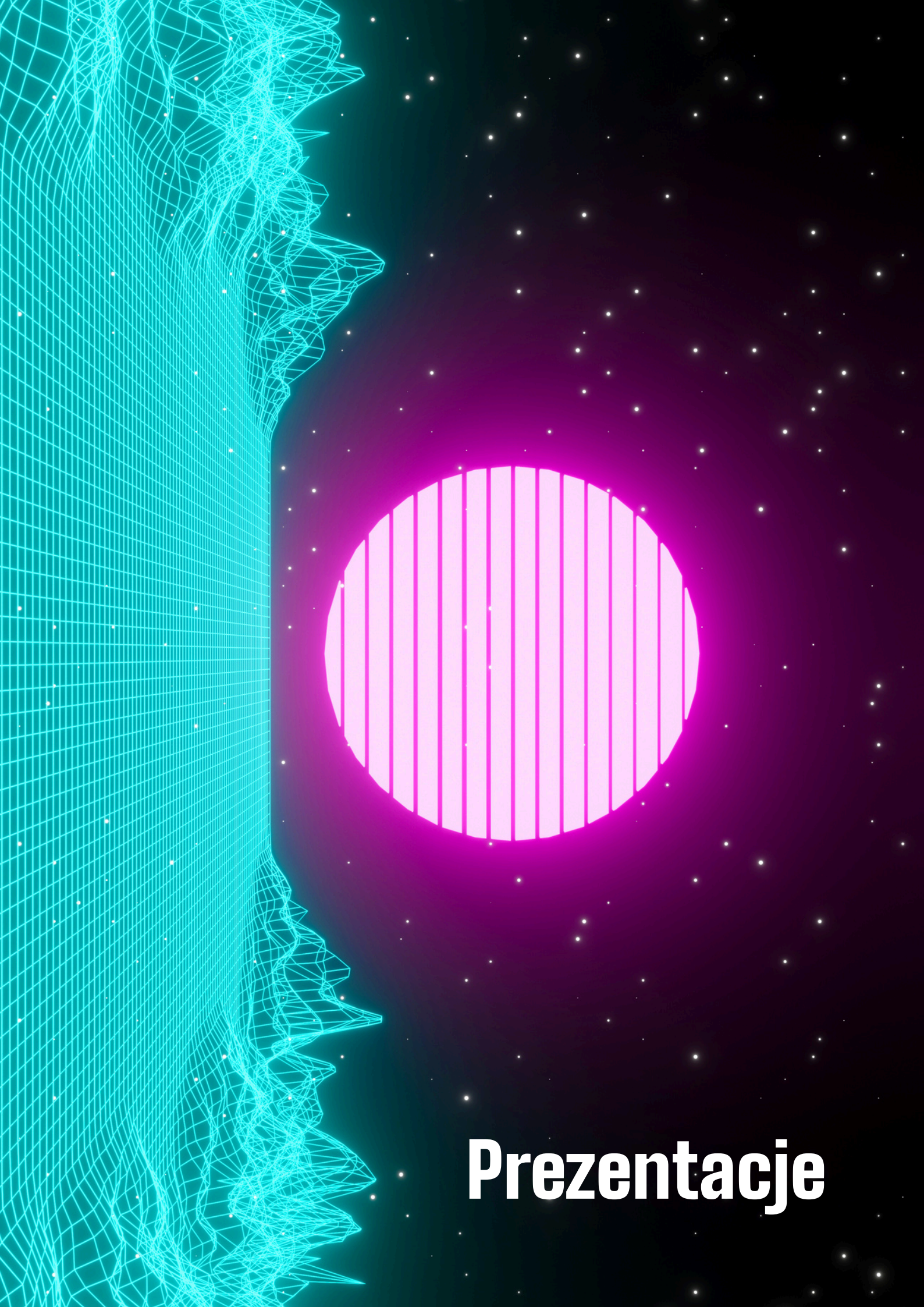
Pan Belfer — nauczyciel z Internetów ► Dawid Łasiński

Jak włączyć ciekawość, która napędza do działania?

Dawid Łasiński to dyplomowany nauczyciel chemii, dyrektor ds. technologii i innowacji w pierwszym w Polsce Centrum Nauczania Zdalnego. W lutym 2017 r. stworzył postać Pana Belfra — nauczyciela z Internetów — jedną z pierwszych i najbardziej rozpoznawalnych nauczycielskich marek osobistych w Polsce, obserwowaną przez ponad 120 000 osób w różnych mediach społecznościowych.

Za swoją pracę otrzymał nagrody i wyróżnienia. Laureat nagrody POP Science Śląskiego Festiwalu Nauki KATOWICE 2022 w kategorii wideoblog za kanał Pan Belfer. Zwycięzca konkursu Twórca Roku w kategorii edukacja i laureat głównej nagrody Twórca Roku 2021. Laureat nagrody Digital Shaper 2020 — lider cyfryzacji i nowych technologii w Polsce, finalista konkursu Nauczyciel Roku 2019.

Członek honorowy Listy100 listy osób, które w wybitny sposób przyczyniły się do rozwoju umiejętności cyfrowych w Polsce. Należy do grupy SuperBelfrzyRP. Posiada tytuł MIEE i MIEE Follow — ekspert technologii Microsoft w edukacji. Jest jedną z kilku osób w Polsce, które tworzą oficjalną grupę edukatorów Google GEGPoland. Autor podręcznika do chemii dla szkoły podstawowej wydawnictwa MAC. Pomysłodawca i współtwórca takich projektów internetowych wspierających edukację jak: AkademiaPanaBelfra.pl, Nauczycielwsieci.pl (2019–2023), Lekcjewsieci.pl (2020–2023).



Prezentacje

Sesje wykładowe

I SESJA WYKŁADOWA: piątek, 7 listopada, 16:30–17:30

16:30	Alicja Fryc	Hybrydowe układy szczotki polimerowe – kropki węglowe w materiałach optoelektrycznych nowej generacji
16:45	Alicja Podemska	Detekcja związków biologicznie aktywnych w wodzie
17:00	Monika Palacz	Czy pijemy piwo na zdrowie? – witaminy grupy B
17:15	Natalia Karpińska	Właściwości adsorpcyjne funkcjonalizowanego polimeru PMDI

II SESJA WYKŁADOWA: sobota, 8 listopada, 11:00–12:00

11:00	Mikołaj Papierski	Dwa oblicza stresu – cichy zabójca czy skuteczny motywator?
11:15	Barbara Kaczmarek	Nowe oblicze reakcji Coreya–Fuchsa: mechanochemiczna synteza bromoalkinów
11:30	Natalia Pietras	Szybko, prosto i efektywnie: Mechanochemiczna synteza kompleksów niklu(II)
11:45	Agnieszka Siwiak	Czy związki koordynacyjne mogą generować promieniowanie terahercowe?

III SESJA WYKŁADOWA: poniedziałek, 10 listopada, 12:30–13:45

12:30	Dorota Jakubczyk	POL-OPENSOURCE – Polska Platforma Infrastruktury Skriningowej dla Chemii Biologicznej jako przykład nowoczesnej infrastruktury badawczej
13:00	Julia Murza	Od przypadku do zgłoszenia patentowego, czyli synteza i możliwości 4,5,9,10-tetrabromo-2,7-diazapirenu
13:15	Wiktoria Zawrzykraj	Geochemiczne markery osadów polodowcowych
13:30	Wojciech Nogaś	Komputery kwantowe w nowoczesnej chemii obliczeniowej

Hybrydowe układy szczotki polimerowe — kropki węglowe w materiałach optoelektrycznych nowej generacji

Alicja Fryc¹, Piotr Wieczorek², Szczepan Zapotoczny¹

¹Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

²Uniwersytet Jagielloński, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, ul. Łojasiewicza 11, 30-348 Kraków

alicja.fryc@student.uj.edu.pl

Postępująca miniaturyzacja i rosnące wymagania wobec jakości obrazu stanowią wyzwanie w postaci konieczności opracowania nowych, bardziej ekonomicznych i efektywnych materiałów optoelektronicznych. Choć wyświetlacze OLED i QLED nadal są rozwijane, zmagają się z wieloma ograniczeniami [1]. W przypadku zastosowania organicznych półprzewodników typu p, czy barwników molekularnych obserwuje się zmniejszoną jasność, częste defekty oraz degradację materiału. Stosowanie technologii kwantowych takich jak kropki kwantowe wiąże się z wyższymi kosztami i toksycznością, co stanowi istotny problem, szczególnie w procesie recyklingu. Alternatywę mogą stanowić kropki węglowe — luminescencyjne nanomateriały otrzymywane z tanich, nietoksycznych prekursorów organicznych [2]. Aby jednak możliwe było ich praktyczne wykorzystanie w układach optoelektronicznych, konieczne jest zapewnienie im odpowiedniej stabilności oraz równomiernego rozmieszczenia w materiale nośnikowym. Stosowane powłoki polimerowe w postaci filmów niosą za sobą ograniczenia takie jak zwiększone rozpraszanie światła, wymywanie składników aktywnych, nieregularna dystrybucja elementów fotoaktywnych czy trudność modyfikacji wytworzonego materiału. Jednym z rozwiązań jest zastosowanie szczotek polimerowych — struktur z gęsto zakotwiczonymi łańcuchami, tworzących uporządkowaną warstwę zapewniającą kontrolę organizacji, zapobiegającą agregacji oraz zachowującą przezroczystość i możliwość modyfikacji.

Celem badań było opracowanie hybrydowych układów kropek węglowych i szczotek polimerowych. Do syntezy szczotek użyto monomerów kationowych stabilizujących ujemnie naładowane kropki węglowe i umożliwiających ich kontrolowane zakotwiczenie. Szczotki otrzymano metodą ARGET-ATRP, co umożliwiło syntezę w warunkach ograniczonego dostępu tlenu, istotnych dla przyszłej skalowalności procesu [3]. Szczotki te zostały zbadane pod kątem stabilności oraz gęstości szczepienia łańcuchów. Syntezę kropek węglowych przeprowadzono z wykorzystaniem promieniowania mikrofalowego, stosując kwas cytrynowy jako prekursor węglowy oraz różne pasywatory wprowadzające atomy siarki, tlenu i azotu. Następnie zbadano proces oczyszczania struktur oraz ich podstawowe właściwości takie jak: właściwości luminescencyjne, potencjał powierzchniowy czy średnice hydrodynamiczne. Uzyskane wyniki potwierdzają, że otrzymane szczotki mogą stanowić matryce dla nanomateriałów luminescencyjnych. Połączenie tych struktur z kropkami węglowymi otwiera perspektywę tworzenia nowych, trwałych i bezpiecznych dla środowiska materiałów, które w przyszłości mogą znaleźć zastosowanie w technologii wyświetlaczy i urządzeń optoelektronicznych nowej generacji.

Bibliografia

- [1] M. Semeniuk, Z. Yi, V. Poursorkhabi, J. Tjong, S. Jaffer, Z. H. Lu, M. Sain, *ACS Nano*, **2019**, 13 (6), 6224–6255.
- [2] O. Soledad-Flores, S. J. Bailón-Ruiz, F. Román-Velázquez, *Micro* **2024**, 4 (4), 659–669.
- [3] L. Veldscholte, S. de Beer, *ACS Appl. Polym. Mater.* **2023**, 5, 7652–7657.

Badania sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, Projekt MAESTRO 15, UMO2023/50/A/ST5/00477. Uczestnictwo w 54. Ogólnopolskiej Szkole Chemii zostało dofinansowane ze środków Wydziału Chemii w ramach Programu Strategicznego Inicjatywa Doskonałości w Uniwersytecie Jagiellońskim.

POL-OPENSOURCE — Polska Platforma Infrastruktury Skriningowej dla Chemii Biologicznej jako przykład nowoczesnej infrastruktury badawczej

Dorota Jakubczyk

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk,
Centrum Biologii Chemicznej, Pracownia Chemii Medycznej
ul. Z. Noskowskiego 12/14, 61-704 Poznań

djakubczyk@ibch.poznan.pl

Podczas prezentacji przedstawiona zostanie Polska Platforma Infrastruktury Skriningowej dla Chemii Biologicznej — POL-OPENSOURCE (POL-OS), na przykładzie nowoczesnej infrastruktury badawczej w Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk (ICHB PAN), reprezentowanej przez Centrum Biologii Chemicznej, składającego się z Pracowni Chemii Medycznej oraz Pracowni Testów i Obrazowania Molekularnego.

POL-OS to unikatowa w Polsce i wiodąca na świecie kompleksowa infrastruktura do identyfikacji celów molekularnych, skriningu, weryfikacji i optymalizacji substancji biologicznie aktywnych. Zaplanowana uniwersalna konstrukcja platformy pozwoli odkrywać i rozwijać substancje o potencjalnym zastosowaniu medycznym, w szczególności jako leki, ale również związki chemiczne do wykorzystania w badaniach podstawowych jako np. selektywne inhibitory oraz w przemyśle rolniczym, spożywczym czy też kosmetycznym, w sposób wysokoprzepustowy i wydajny.

Docelowymi użytkownikami platformy są instytucje naukowe, takie jak uniwersytety i instytuty Polskiej Akademii Nauk, a także przedsiębiorstwa zajmujące się badaniami w obszarze szeroko pojętego projektowania i tworzenia leków oraz innych substancji biologicznie aktywnych. Interdyscyplinarny charakter wykonywanych projektów oraz wykorzystanie najnowocześniejszej aparatury przyciągają zarówno krajowe, jak i zagraniczne jednostki badawcze oraz firmy.

Projekt finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. „Dofinansowano z programu Ministra Nauki „Wsparcie udziału polskich zespołów naukowych w międzynarodowych projektach infrastruktury badawczej”.

POL-OPENSOURCE 2.0 – Utrzymanie i Udostępnianie Polskiej Platformy Infrastruktury Skriningowej dla Chemii Biologicznej

Projekt finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021- 2027 działanie 2.4. FENG.02.04-IP.04-0010/24-00 POL-OPENSOURCE – Polska Platforma Infrastruktury Skriningowej dla Chemii Biologicznej

Nowe oblicze reakcji Coreya–Fuchsa: mechanochemiczna synteza bromoalkinów

Barbara Kaczmarek¹, Dawid Frąckowiak², Ireneusz Kownacki^{1,2}

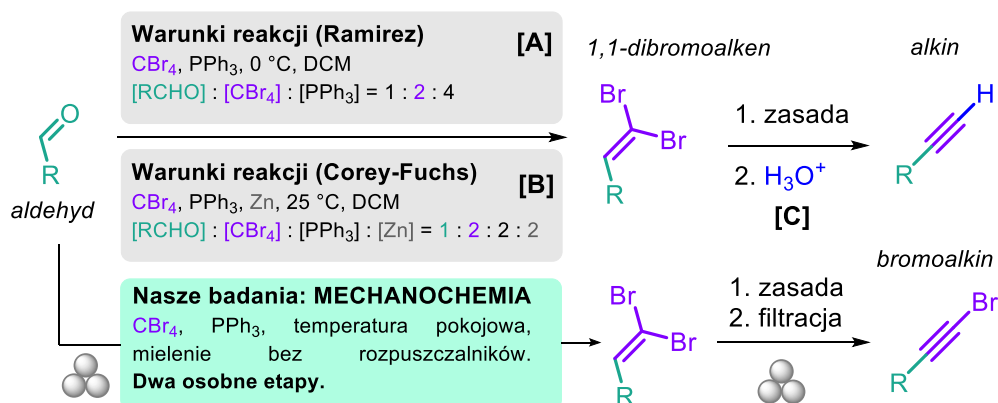
¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań

barkac8@amu.edu.pl

Związki fosforoorganiczne są niezbędne w syntezie organicznej ze względu na ich zróżnicowaną reaktywność oraz zdolność do wprowadzania różnych grup funkcyjnych do związków organicznych. Wśród nich szczególne znaczenie mają reakcje z wykorzystaniem ylidów fosforowych, takie jak reakcja Wittiga, Hornera–Wadswortha–Emmonsza oraz Coreya’a–Fuchsa (CF). Reakcja CF wyróżnia się możliwością efektywnej konwersji aldehydów do 1,1-dibromoalkenów i terminalnych alkinów [1]. Związki te stanowią doskonałe prekursory w syntezie farmaceutyków, związków pochodzenia naturalnego oraz materiałów o szerokim zastosowaniu [2].

Pomimo swojej skuteczności, reakcja CF ma jednak pewne ograniczenia, takie jak konieczność stosowania dużych ilości rozpuszczalników, niskich temperatur oraz czasów reakcji wahających się od 15 minut do kilku godzin [3]. W dążeniu do bardziej zrównoważonego podejścia zbadaliśmy możliwość wykorzystania mechanochemii do syntezy 1,1-dibromoalkenów i terminalnych alkinów.



Klasyczna synteza alkinów z wykorzystaniem 1,1-dibromoalkenów kontra synteza z użyciem młyna kulowego.

Niniejsza prezentacja przedstawia wyniki badań nad wariantem reakcji CF w ciele stałym.

Bibliografia

- [1] E. J. Corey, P. L. Fuchs, *Tetrahedron Lett.* **1972**, 13, 3769-3772.
- [2] a) L. Tao, W. Yang, W. Zhao, *ChemistrySelect* **2021**, 6 (33), 8532-8536. b) J. Vankar, A. Gupta, J. P. Jadav, S. H. Nanjegowda, G. N. Gururaja, *Org. Biomol. Chem.* **2021**, 19 (11), 2473-2480. c) S. Biswas, B. Van Steijvoort, M. Waeterschoot, N. R. Bheemireddy, G. Evano, B. U. W. Maes, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, 60 (40), 21988-21996.
- [3] M. M. Heravi, S. Asadi, N. Nazari, B. M. Lashkariani, *Curr. Org. Chem.* **2015**, 19(22), 2196-2219.

Właściwości adsorpcyjne funkcjonalizowanego polimeru PMDI

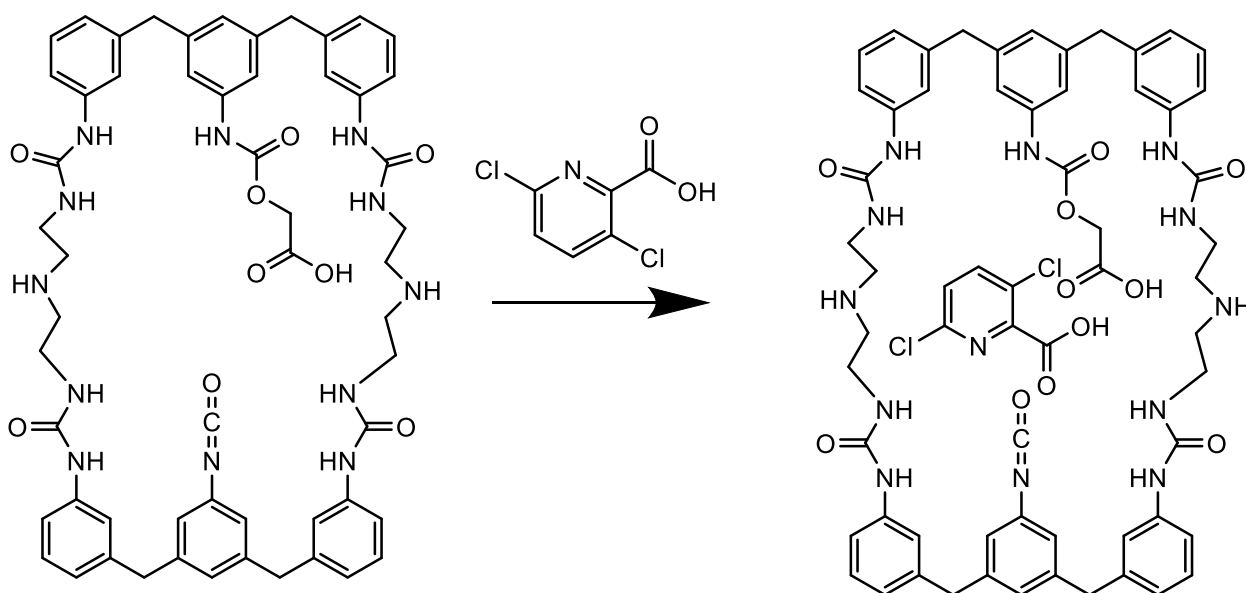
Natalia Karpińska^{1,2}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii, Zakład Chemii Supramolekularnej,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii,
Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

natkar10@st.amu.edu.pl

Polimery wdrukowane molekularnie (MIPs) to innowacyjna klasa materiałów syntetycznych, które są projektowane z myślą o selektywnym rozpoznawaniu określonych cząsteczek wzorcowych. Ich cechą charakterystyczną jest obecność specyficznych miejsc wiążących, odpowiadających kształtem i chemiczną charakterystyką analitowi. Dzięki temu MIPy znajdują szerokie zastosowanie w nowoczesnej chemii analitycznej, środowiskowej i farmaceutycznej. Technologia ich wytwarzania opiera się na procesie polimeryzacji w obecności tzw. „template’u”, którego usunięcie pozostawia w strukturze polimeru trwałe, komplementarne wnęki rozpoznające. W połączeniu z technikami sorpcyjnymi, ekstrakcyjnymi oraz zaawansowaną detekcją, MIPy oferują wysoką selektywność i stabilność działania nawet w złożonych matrycach próbek. Celem pracy było otrzymanie oraz dalsza analiza właściwości fizykochemicznych zmodyfikowanego polimeru poly[(phenyl isocyanate)-co-formaldehyde]. Zbadano adsorpcję kwasu 3,6-dichloro-2-pirydynokarboksylowego (analitu) na uzyskanych materiałach. Związek ten jest herbicydem znanym pod nazwą kłopyralid [1, 2, 3].



Adsorpcja kłopyralidu przez MIP.

Bibliografia

- [1] C. A. Schalley, T. Weilandt, J. Brüggemann, F. Vögtle, *Hydrogen-Bond-Mediated Template Synthesis of Rotaxanes, Catenanes, and Knotanes*. [w:] C. A. Schalley (ed.), *Template-Controlled Organic Synthesis*, Springer: Berlin, **2004**.
- [2] S. Anderson, H. L. Anderson, *Template Approaches in Organic Synthesis*. [w:] F. Diederich, P. J. Stang (ed.), *Templated Organic Synthesis*, Wiley-VCH: Weinheim, **2000**.
- [3] T. Sajini, B. Mathew, *Talanta Open* **2021**, 4, 100072–100091.

Od przypadku do zgłoszenia patentowego, czyli synteza i możliwości 4,5,9,10-tetrabromo-2,7-diazapirenu

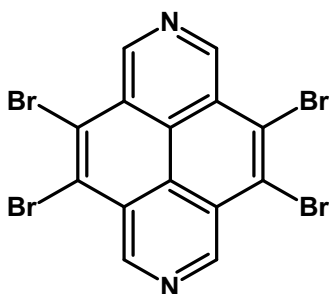
Julia Murza¹, Błażej Babiuch¹, Dawid Zych²

¹Koło Naukowe Chemików UO KORONAN, Wydział Chemii i Farmacji,
Uniwersytet Opolski ul. Oleska 48, 45-052, Opole

²Instytut Chemii, Wydział Chemii i Farmacji,
Uniwersytet Opolski ul. Oleska 48, 45-052, Opole

julia.murza@uni.opole.pl

4,5,9,10-Tetrabromo-2,7-diazapiren jest nowym związkiem aromatycznym otrzymanym w wyniku nieoczekiwanego przebiegu reakcji bromowania 2,7-diazapirenu. Pierwotnym celem badań było otrzymanie 1,3,6,8-tetrabromo-2,7-diazapirenu w sposób analogiczny do znanych bromopochodnych pirenu, związek ten miał służyć jako substrat w szeregu reakcji sprzęgania, kondensacji etc. W celu uzyskania pochodnej 2,7-diazapirenu podstawionej w pozycjach 1,3,6,8 przeprowadzono szereg prób bromowania z wykorzystaniem różnych zestawów reagentów, rozpuszczalników i warunków reakcji. Zastosowano klasyczne podejścia znane z bromowania pirenu i jego analogów, obejmujące zarówno bromowanie bezpośrednie w obecności katalizatora żelazowego, jak i bromowanie za pomocą N-bromosukcynoimidu (NBS) jak również układ NBS/nadtlenek benzoilu w tetrachlorometanie (CCl₄). Zastosowanie oleum jako środowiska reakcyjnego, w połączeniu z kontrolowanym chłodzeniem i etapowym dodawaniem substratu, doprowadziło do selektywnego podstawienia w pozycjach 4,5,9,10 co wskazuje, że selektywne podstawienie w nieoczekiwanych pozycjach 4,5,9,10 zamiast planowanych 1,3,6,8 wynikało z odmiennej reaktywności układu π 2,7-diazapirenu. Uzyskany produkt, w postaci żółto-pomarańczowego ciała stałego o czystości powyżej 98% i wydajności do 93%, stanowi pierwszą opisaną pochodną 2,7-diazapirenu podstawioną w obszarze K pierścienia aromatycznego. Odkrycie to, początkowo przypadkowe, doprowadziło do opracowania nowej, nieoczywistej metody syntezy i do zgłoszenia wynalazku w Urzędzie Patentowym RP (P.453462, 4,5,9,10-Tetrabromo-2,7-diazapiren oraz sposób jego otrzymywania). Związek ten otwiera nowe możliwości w chemii materiałowej jako uniwersalny substrat do reakcji sprzęgania krzyżowego (m.in. Suzuki, Stille, Heck, Sonogashira), pozwala na projektowanie związków o kontrolowanej koniugacji i właściwościach fotofizycznych, przydatnych m.in. w organicznych diodach elektroluminescencyjnych (OLED) czy tranzystorach polowych (OFET). Przypadek ten stanowi przykład, jak nieoczekiwany wynik eksperymentu może stać się punktem wyjścia do chronionego prawem rozwiązania o wysokim potencjale badawczym i aplikacyjnym. Praca pokazuje również znaczenie wczesnej identyfikacji i zabezpieczenia własności intelektualnej w procesie badawczym od obserwacji laboratoryjnej po formalne zgłoszenie patentowe.



4,5,9,10-Tetrabromo-2,7-diazapiren

Komputery kwantowe w nowoczesnej chemii obliczeniowej

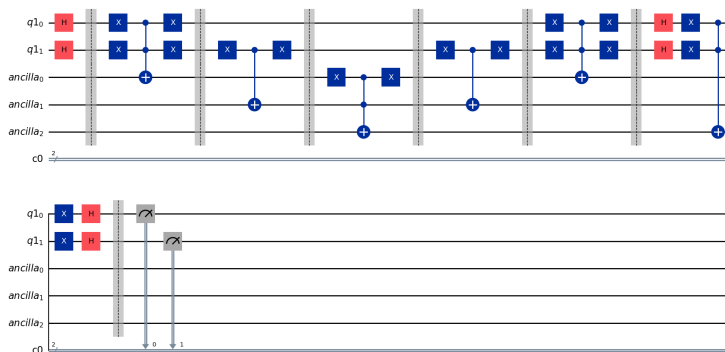
Wojciech Nogaś

EY GDS, ul. Przyokopowa 26, 01-208 Warszawa

wojciechns@yahoo.fr

Modelowanie układów wieloelektronowych na komputerach klasycznych napotyka na fundamentalne przeszkody, co wymusza stosowanie przybliżeń. Stąd poszukuje się nowego rodzaju hardware'u, w naturalny sposób odwzorowującego kwantową naturę rzeczywistości w mikroskali [1, 2]. Sukcesy na tym polu dokonane w ostatnich latach przez duże korporacje informatyczne takie jak Google, IBM czy Microsoft, otwierają atrakcyjne perspektywy dla chemików, aczkolwiek poważnym ograniczeniem jest obecnie wielkość komputerów kwantowych, pozwalająca na symulowanie jedynie małych układów. Tymczasem nowe wyniki powoli zmieniają ten stan rzeczy [3-5].

W EY, we współpracy z IBM i Microsoft, przybliżamy tę technologię klientom, doradzamy i budujemy usługi na niej oparte.



Schemat kwantowego programu implementującego prosty algorytm Grovera wykonany z użyciem pakietu Qiskit.

Bibliografia

- [1] J. D. Weidman, M. Sajjan, C. Mikolas, Z. J. Stewart, J. Pollanen, S. Kais, A. K. Wilson, *Cell Rep. Phys. Sci.* **2024**, 5, 102105.
- [2] Y. Cao, J. Romero, J. P. Olson, M. Degroote, P. D. Johnson, M. Kieferová, I. D. Kivlichan, T. Menke, B. Peropadre, N. P. D. Sawaya, S. Sim, L. Veis, Á. Aspuru-Guzik, *Chem. Rev.* **2019**, 119, 10856–10915.
- [3] J. Robledo-Moreno, M. Motta, H. Haas, A. Javadi-Abhari, P. Jurcevic, W. Kirby, S. Martiel, K. Sharma, S. Sharma, T. Shirakawa, I. Sitdikov, R.-Y. Sun, K. J. Sung, M. Takita, M. C. Tran, S. Yunoki, A. Mezzacapo, *Sci. Adv.* **2025**, 11, eadu9991.
- [4] C. H. Chee, A. M. Mak, D. Leykam, P. K. Barkoutsos, D. G. Angelakis, *Quantum Sci. Technol.* **2024**, 9, 025003.
- [5] D. Kaliakin, A. Shajan, F. Liang, K. M. Merz, Jr., *J. Phys. Chem. B* **2025**, 129, 5788–5796.

Czy pijemy piwo na zdrowie? — witaminy grupy B

Monika Palacz

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
Naukowe Koto Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 1 61-614 Poznań

monpal2@st.amu.edu.pl

Witaminy to są niezbędne składniki odżywcze wymagane do prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka [1]. Pod względem rozpuszczalności można je podzielić na witaminy rozpuszczalne w wodzie oraz w tłuszczach [2]. Witaminy grupy B jest to grupa ośmiu witamin, które należą do grupy witamin rozpuszczalnych w wodzie [3]. Do tej grupy należy 8 związków. Organizm ich nie syntetuje ani ich nie magazynuje, dlatego tak istotnym jest codziennie mu ich dostarczanie [4]. Wyjątkiem jest witamin B12, która jest magazynowana oraz B3, która jest syntezowana w bardzo małej ilości niewystarczającej organizmowi [4]. Muszą być dostarczane do organizmu wraz z odpowiednim pożywieniem lub w postaci preparatów syntetycznych. Witaminy w piwie pochodzą ze słodu i drożdży. Kiełkowanie ziaren aktywuje enzym, które wspomagają powstawanie witamin z grupy B, a drożdże uwalniają je podczas fermentacji. Niektóre witaminy są wrażliwe na światło [5]. Butelki amber oraz puszki zapobiegają rozpadowi witamin pod wpływem promieni słonecznych. Zgodnie z badaniami z 2024 roku roczne spożycie piwa w Polsce wynosi około 90 litrów. Dodatkowo rynek odnotowuje rosnącą popularność piw bezalkoholowych. Należy rozważyć, czy piwo może stanowić dodatkowe naturalne źródło witamin.

Bibliografia

- [1] F. F. Jacob, L. Striegel, M. Rychlik, M. Hutzler, F.-J. Methner *Eur Food Res Technol* **2019**, 245, 1169–1182.
- [2] Z. Fatima, X. Jin, Y. Zou, H. Y. Kaw, M. Quinto, D. Li, *J. Chromatogr. A* **2019**. 1606, 360245.
- [3] M. Hanna, E. Jaqua, V. Nguyen, J. B. Clay, *Perm. J.* **2022**, 26(2), 89–97.
- [4] M. Hrubša, T. Siatka, I. Nejmanová, M. Vopršalová, L. Kujovská Krčmová, K. Matoušová, L. Javorská, K. Macáková, L. Mercolini, F. Remião, M. Máťuš, P. Mladěnka, On Behalf Of The Oeonom. *Nutrients*, **2022**, 14 (3), 484.
- [5] M. Arvapally, A. Asati, N. Kumar Nagendla, M. K. R. Mudiam, M. *Food Chem.* **2020**, 341(2) 128173.

*Finansowane z grantu konkursu Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
ADVANCEDBestStudentGRANT nr 117, 117/39/UAM/0047*

Dwa oblicza stresu — cichy zabójca czy skuteczny motywator?

Miłosz Papierski

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań

milpap@amu.edu.pl

Stres stanowi nieodłączny element ludzkiego funkcjonowania, pełniąc jednocześnie rolę czynnika adaptacyjnego lub destrukcyjnego. Z perspektywy neurobiologii i psychofizjologii reakcja stresowa jest złożonym procesem integrującym układy nerwowy, hormonalny i odpornościowy. Celem mojego wystąpienia jest ukazanie dwoistej natury stresu – jako mechanizmu sprzyjającego mobilizacji zasobów organizmu (eustres) oraz czynnika prowadzącego do zaburzeń somatycznych i psychicznych (dystres). Omówione zostaną mechanizmy neurobiologiczne aktywacji osi podwzgórze–przysadka–nadnercza (HPA) oraz ich długofalowe konsekwencje dla zdrowia [1]. Wystąpienie obejmie również przegląd współczesnych badań nad zmiennością reakcji stresowej i odporności psychicznej, a także praktyczne implikacje dotyczące utrzymania równowagi między funkcją adaptacyjną a patologiczną stresu.

Bibliografia

[1] R. M. Sapolsky, *Dlaczego zebry nie mają wrzodów?*, Wydanie II, PWN, **2025**.

Szybko, prosto i efektywnie: Mechanochemiczna synteza kompleksów niklu(II)

Natalia Pietras¹, Dawid Frąckowiak², Ireneusz Kownacki^{1,2}

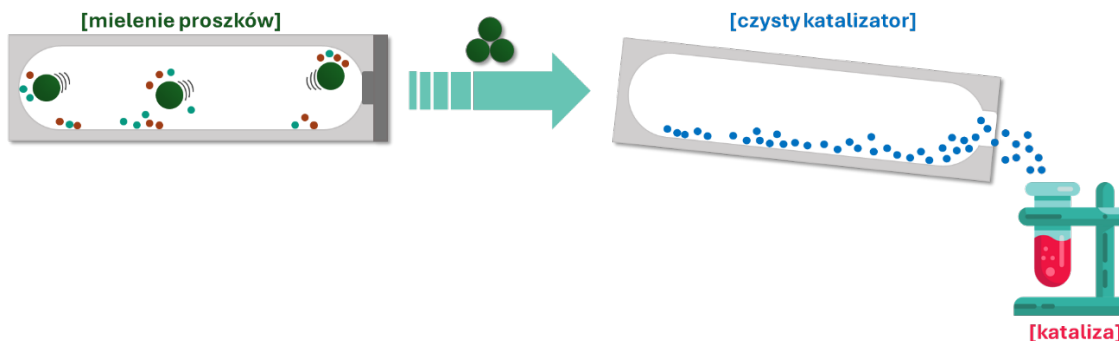
¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Centrum Zaawansowanych Technologii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 10, 61-614 Poznań

natpie5@amu.edu.pl

Współczesna synteza organiczna w dużej mierze koncentruje się na opracowywaniu zrównoważonych metod otrzymywania związków chemicznych oraz ograniczaniu ich negatywnego wpływu na środowisko. Część rozwiązań została zebrana i opisana w postaci 12 zasad *zielonej chemii* [1]. Jedna z nich mówi o stosowaniu reakcji katalitycznych – możliwie jak najbardziej selektywnych. Kataliza homogeniczna opiera się głównie na zastosowaniu kompleksów metali jako katalizatorów lub prekatalizatorów. Jednak ich otrzymywanie często wymaga użycia dużych ilości rozpuszczalników, niebezpiecznych reagentów, wysokich temperatur, a także dodatkowych etapów oczyszczania [2].

Tradycyjne metody syntezy można zastąpić reakcjami prowadzonymi bez użycia rozpuszczalników – w warunkach mechanochemicznych. W ostatnich latach obserwuje się stale rosnące zainteresowanie bezrozpuszczalnikową syntezą kompleksów [3]. W trakcie mojego wystąpienia chciałabym przedstawić opracowaną przeze mnie, prostą i szybką metodę syntezy fosfinowych kompleksów niklu(II) [4]. Warto podkreślić, że katalizatory otrzymane tą metodą mogą być bezpośrednio wykorzystane w reakcjach katalitycznych, bez konieczności wcześniejszego oczyszczania.



Graficzne przedstawienie mechanochemicznej syntezy kompleksów.

Bibliografia

- [1] K. Sanderson, *Nature* **2011**, 469, 18-20.
- [2] E. C. Constable, G. Parkin, L. Que Jr. (ed.) *Comprehensive Coordination Chemistry*, 3. ed.; Elsevier, **2021**
- [3] F. Leon, F. Garcia, *Metal Complexes in Mechanochemistry*, [w:] E. C. Constable, G. Parkin, L. Que Jr. (ed.), *Comprehensive Coordination Chemistry*, 3. ed.; Elsevier, **2021**
- [4] N. Pietras, D. Frąckowiak, I. Kownacki, *ChemSusChem*, **2024**, e202400545

Detekcja związków biologicznie aktywnych w wodzie

Alicja Podemska

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Chemii,
Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

alipod1@st.amu.edu.pl

Związki zaburzające gospodarkę hormonalną (ang. Endocrine disrupting chemicals, EDCs) to grupa substancji chemicznych, które mogą wpływać na funkcjonowanie układu hormonalnego organizmów żywych. Działają one poprzez naśladowanie lub blokowanie naturalnych hormonów. Mogą także zakłócać procesy ich produkcji, transportu i rozkładu. W rezultacie prowadzą do wielu niekorzystnych skutków zdrowotnych, takich jak zaburzenia płodności, nieprawidłowy rozwój płodu, zaburzenia metaboliczne oraz osłabienie układu odpornościowego [1].

Do najczęściej występujących związków z tej grupy należą bisfenol A, ftalany, pestycydy, środki ochrony roślin, retardanty palności oraz triclosan [1]. Substancje te trafiają do środowiska wodnego na wiele sposobów, między innymi poprzez spływy z pól uprawnych, ścieki przemysłowe, odpady komunalne oraz wymywanie z produktów codziennego użytku. Z tego powodu związki EDC wykrywane są w wodach powierzchniowych, gruntowych, a nawet w wodzie pitnej [2]. Nawet bardzo niskie stężenia tych substancji w środowisku mogą wywoływać negatywne efekty na organizmy.

Związki zaburzające gospodarkę hormonalną stanowią poważne zagrożenie ekologiczne [3]. Oddziałują nie tylko na zdrowie ludzi, lecz także na organizmy wodne. Mogą zaburzać ich rozwój, rozród i zachowania, co prowadzi do zmian w strukturze populacji i funkcjonowaniu całych ekosystemów. Problem obecności EDCs w wodzie jest szczególnie złożony, ponieważ substancje te często występują jednocześnie, tworząc mieszaniny o różnorodnych mechanizmach działania. To znacząco utrudnia ocenę ryzyka oraz skuteczne monitorowanie ich poziomu.

Aby ograniczyć zagrożenia, konieczne jest rozwijanie nowoczesnych metod detekcji. Obecnie stosuje się między innymi chromatografię cieczową sprzężoną ze spektrometrią mas oraz biosensory wykorzystujące oligonukleotydy jako elementy rozpoznające [4].

Celem prezentacji jest omówienie występowania związków z grupy EDC w środowisku wodnym oraz przedstawienie aktualnych technik ich wykrywania.

Bibliografia

- [1] National Institute of Environmental Health Sciences, Endocrine Disruptors. U.S. Department of Health and Human Services, **2024**, <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/endocrine>.
- [2] L. Plachetka, V. Stanislas, A. Bauer, T. Göen, H. Denghel, K. B. Michels, *Sci. Rep.* **2025**, *15* (1), 32477.
- [3] R. Tahir, Samra, F. Afzal, H. Khan, A. Ghaffar, H. Qazi, F. Al-Khattaf, Z. Liulan, H. Yan, H. Kuo, A. Shrestha, H. Jamil, S. Naseer, H. Habib, S. Yang, *Sci. Total Environ.* **2024**, *954*, 175876.
- [4] L. Gatel, A. Cuprys, P. Kumar, G. Suresh, F. Bendourou, M. Chaali, K. Hegde, S. Brar, *Tools, Techniques and Protocols for Monitoring Environmental Contaminants*, Elsevier, **2019**.

Czy związki koordynacyjne mogą generować promieniowanie terahercowe?

Agnieszka Siwiak^{1,2}, Giuseppe Forte³, Adam Gorczyński²

¹Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

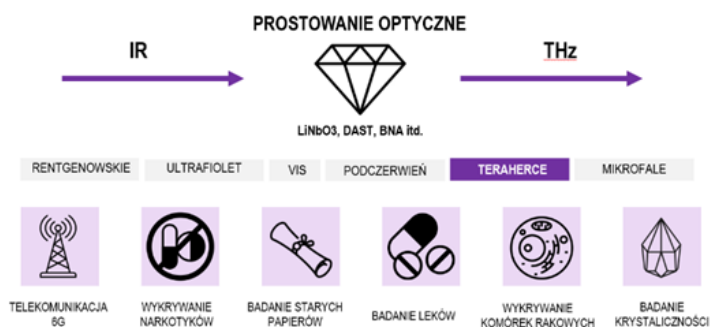
²Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

³University of Catania, Department of Drug and Health Science, Viale Andrea Doria, 6 - I-95125 Catania

agnsiw1@st.amu.edu.pl

Promieniowanie terahercowe (THz) znajduje się w zakresie między podczerwienią a mikrofalami i ma zdolność przenikania przez materiały nieprzewodzące, co sprawia, że znajduje zastosowanie m.in. w diagnostyce, kontroli jakości oraz telekomunikacji 6G. Jego szersze wykorzystanie ogranicza jednak tzw. luka terahercowa, wynikająca z braku tanich i wydajnych źródeł promieniowania THz o dużej mocy. Jedną z obiecujących metod jego generacji jest prostowanie optyczne, które wymaga zastosowania monokryształów o odpowiednich właściwościach fizykochemicznych [1, 2].

Obecnie stosowane materiały, takie jak LiNbO₃, osiągają sprawność prostowania optycznego na poziomie około 3,8%, jednak badania z 2022 roku sugerują, że wiele struktur krystalicznych z bazy CSD może wykazywać znacznie wyższy potencjał w tym zakresie [3]. Dotychczas połączenie technik data-miningu i obliczeń DFT wykorzystywano głównie do analizy związków organicznych, natomiast w ramach niniejszego projektu metoda ta zostanie zastosowana do poszukiwania związków koordynacyjnych o obiecujących właściwościach do generacji promieniowania THz.



Charakterystyka promieniowania terahercowego.

Podczas prezentacji zostaną przedstawione dotychczasowe rezultaty badań nad nowymi materiałami zdolnymi do efektywnej emisji promieniowania terahercowego.

Bibliografia

- [1] M. R. Patil, S. B. Ganorkar, et al., *Rev. Anal. Chem.* **2022**, 52, 343-355.
- [2] H. A. Hafez, X. Chai, et al., *J. Opt.* **2016**, 18, 093004.
- [3] G. A. Valdivia-Berroeta, Z. B. Zaccardi, et al., *Adv. Mater.* **2022**, 34, 2107900.

Badania sfinansowane w ramach programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza”
Study@Research”, umowa NR 155/34/UAM/0066.

Geochemiczne markery osadów polodowcowych

Wiktoria Zawrzykraj, Juliana Souza-Kasprzyk, Przemysław Niedzielski

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

wikzaw@amu.edu.pl

Zmiany klimatu w regionach polarnych, w szczególności nasilenie topnienia lodowców, głęboko przekształcają arktyczne systemy geochemiczne i ekologiczne. Wyraźnym przykładem jest dynamiczne zanikanie lodowców, które nie tylko wpływa na krajobraz Arktyki, ale także inicjuje złożone przemiany biogeochemiczne [1].

Żelazo (Fe) jest kluczowym pierwiastkiem w biogeochemicznych cyklach gleb i osadów. Jego specjacja (tj. występowanie w różnych formach chemicznych) wpływa na jego mobilność, biodostępność i interakcje z innymi składnikami środowiska. Żelazo odgrywa znaczącą rolę zarówno w środowisku lądowym, jak i morskim, szczególnie poprzez udział w procesach redoks, produkcji pierwotnej i cyklu węglowym [2].

W regionach polarnych mobilizacja i transport żelaza są silnie uzależnione od aktywności lodowców, odpływu wód roztopowych i lokalnych warunków geochemicznych. Czynniki te sprawiają, że Arktyka jest wyjątkowym i dynamicznym obszarem do badania biogeochemii żelaza. Pomimo dobrze udokumentowanego znaczenia Fe dla funkcjonowania systemów lądowych i morskich, dane na temat jego specjacji w glebach Arktyki pozostają skąpe. Zrozumienie mobilności i transportu form żelaza Fe staje się coraz ważniejsze, szczególnie w kontekście wpływu topnienia lodowców na zmianę klimatu [3].

W niniejszym wystąpieniu omówione zostaną badania dotyczące specjacji żelaza w środowiskach znajdujących się pod wpływem lodowca, koncentrując się na Zatoce Petunia, położonej w północnej części Billefjord, na środkowym Spitsbergenie, na Svalbardzie. Badania podkreślają wpływ procesów lodowcowych na biogeochemiczny obieg żelaza w glebach i osadach, ze szczególnym uwzględnieniem form Fe(II), Fe(III) i żelaza całkowitego. Dodatkowo w badaniach podjęto próbę oceny potencjalnego wpływu działalności człowieka i zanieczyszczeń na lokalny obieg żelaza.

Bibliografia

- [1] Ø. Nordli, P. Waszyński, H.M. Gjeltén, K. Isaksen, et al., *Polar Res.* **2020**, 39, 1–15.
- [2] E. Shoenfelt, J. Sun, G. Winckler, M.R. Kaplan, A.L. Farrel, et al., *Sci. Adv.* **2017**, 3, 1700314.
- [3] P. J. Statham, M. Skidmore, M. Tranter, *Global Biogeochem*, **2008**, 22, 3013.

An abstract digital artwork featuring a glowing blue circle in the center, containing the word "Postery" in white. The background is a dark, textured space with a grid of lines on the left and a complex, geometric structure of blue and purple blocks on the right. The overall color palette is dominated by blue and purple hues.

Postery

Od pestycydów do broni chemicznych – współczesne zagrożenia związków fosforoorganicznych

Weronika Daniel

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny,
Wybrzeże Stanisława Wyspiańskiego 27, 50-386 Wrocław

279007@student.pwr.edu.pl

Pestycydy fosforoorganiczne stanowią jedną z najważniejszych klas środków ochrony roślin, przyczyniając się do zwiększenia plonów i efektywności produkcji rolnej. Ich korzyści gospodarcze są jednak równoważone przez istotne ryzyka środowiskowe i zdrowotne - od przypadków ostrych zatruć po przewlekłe następstwa, w tym zaburzenia neurologiczne i zwiększone ryzyko niektórych nowotworów u ludzi. Na poziomie globalnym przypisuje się im setki tysięcy zgonów rocznie [1].

Mechanizm działania insektycydów fosforoorganicznych polega na nieodwracalnym hamowaniu enzymu acetylocholinoesterazy (AChE), kluczowego dla szybkiego zakończenia przekazu impulsu w synapsach. To właśnie ten sam mechanizm stał się podstawą konstrukcji pierwszych bojowych środków paralityczno-drgawkowych. W konsekwencji związki fosforoorganiczne w niebezpieczny sposób łączą ze sobą rolnictwo, toksykologię i kwestie bezpieczeństwa militarnego.

Podczas wystąpienia dokonany zostanie przegląd najczęściej stosowanych pestycydów fosforoorganicznych i ich wpływu na środowisko oraz zdrowie publiczne, a także omówione zostaną trzy główne grupy neurotoksycznych środków bojowych - typ G (np. tabun, sarin, soman), typ V (np. VX) oraz nowiczoki. Przedstawione zostaną istotne podobieństwa i różnice w budowie chemicznej tych substancji, dane dotyczące szybkości ich działania oraz toksyczności [2, 3]. Zaprezentowany zostanie mechanizm inaktywacji AChE wraz ze współcześnie stosowanymi metodami terapii zatruć związkami fosforoorganicznymi [4, 5]. Ukazany zostanie rozwój środków paralityczno-drgawkowych na przestrzeni historii i ich zastosowania w konfliktach zbrojnych i zamachach [6].

Zrozumienie podstaw toksyczności oraz logistycznych i medycznych wyzwań związanych z wykrywaniem i leczeniem zatruć przez pestycydy i środki paralityczno-drgawkowe jest niezbędne do opracowania efektywnych procedur reagowania kryzysowego oraz strategii ochrony zdrowia publicznego i sił zbrojnych.

Bibliografia

- [1] M. F. Ahmad et al., *Heliyon* **2024**, 10, e29128.
- [2] C. Tanos et al., *Int. J. Mol. Sci.* **2019**, 20, 1222.
- [3] M. Noga et al., *Arch. Toxicol.* **2023**, 97, 1691-1700.
- [4] M. Noga et al., *Arch. Toxicol.* **2023**, 97, 651-661.
- [5] L. Gorecki et al., *Neuropharmacol.* **2024**, 261, 110171.
- [6] M. Boczkowski et al., *Molecules* **2025**, 30, 1615.

Czy człowiek ma aurę? Biofotony jako naukowe wyjaśnienie wewnętrznego światła życia

Dominika Jurkowska

Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, ul. Fryderyka Joliot-Curie 14, 50-300 Wrocław

345333@uwr.edu.pl

Bioluminescencja jest powszechnie znanym zjawiskiem, dzięki któremu niektóre organizmy potrafią emitować światło w wyniku reakcji chemicznych. Okazuje się jednak, że niemal wszystkie organizmy żywe w sposób ciągły i spontaniczny emitują ultra słabe fotony bez żadnej zewnętrznej stymulacji. Zjawisko to określane jest mianem ultra słabej emisji fotonów (UPE, ang. Ultra-Weak Photon Emission) lub po prostu emisją biofotonów.

Intensywność UPE jest niezwykle słaba i wynosi 10^1 – 10^3 fotonów/s/cm². Tak słabe światło jest całkowicie niewidoczne dla ludzkiego oka, ale można je zarejestrować za pomocą bardzo czułych urządzeń, takich jak fotopowielacz (PMT) czy matryce CCD. Istnieją dowody na to, że zakres spektralny UPE rozciąga się od bliskiego ultrafioletu A (UVA) aż do podczerwieni (IR).

Na intensywność emisji biofotonów wpływa wiele czynników. Promieniowanie to wzrasta podczas mitozy i ulega charakterystycznym zmianom podczas wszystkich faz cyklu komórkowego. Jest ono niezwykle czułe na wszelkie zaburzenia, zarówno zewnętrzne, jak i wewnętrzne.

W przeciwieństwie do bioluminescencji, intensywność emisji biofotonów gwałtownie wzrasta tuż przed śmiercią organizmu, po czym w momencie śmierci całkowicie zanika. To zjawisko sugeruje ścisły związek biofotonów z procesami metabolicznymi i energetycznymi komórek.

Choć nadal istnieje kilka hipotez dotyczących dokładnego mechanizmu powstawania biofotonów, badania eksperymentalne potwierdzają, że emisja ta może przenosić informacje biologiczne. Wykazano, że promieniowanie biofotoniczne może np. zwiększyć tempo podziału komórek nawet o 30% w podobnych organizmach, co jest tak zwanym efektem mitogenetycznym.

Obecność ultra słabej emisji fotonów stanowi nie tylko doskonałą podstawę do rozważań nad zjawiskiem tzw. „aury” człowieka, ale przede wszystkim ma potencjał aplikacyjny. Może znaleźć zastosowanie w badaniach biochemicznych, toksykologii, monitorowaniu zdrowia, a także identyfikacji i leczeniu chorób, zwłaszcza nowotworów.

Bibliografia

- [1] H. Inaba, M. Usa, M. Kobayashi, R. Q. Scott, T. Ichimura, *Laser/Optoelektronik in der Medizin / Laser/Optoelectronics in Medicine*, s. 317–320, Springer, **1990**.
- [2] T. M. Srinivasan, *Int. J. Yoga* **2017**, 10 (2), 57–58.
- [3] J. Du, T. Deng, B. Cao, Z. Wang, M. Yang, J. Han, *Front. Chem.* **2023**, 11, 1140128.
- [4] L. De Paolis, R. Francini, I. Davoli, F. De Matteis, A. Scordo, A. Clozza, M. Grandi, E. Pace, C. Curceanu, P. Grigolini, M. Benfatto, *Appl. Sci.* **2024**, 14 (13), 5496.
- [5] S. J. Levac, B. T. Dotta, *Appl. Sci.* **2025**, 15 (18), 9858.

Czy grzyby uratują nas przed słońcem?

Łucja Kałas

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, ul. Norwida 4, 50-373 Wrocław

279268@student.pwr.edu.pl

Promieniowanie UV można podzielić na trzy kategorie: UVC (100-280 nm) blokowane przez warstwę ozonową, UVB (280-320 nm) powodujące bezpośrednie uszkodzenia tkanek oraz UVA (320-400 nm) odpowiedzialne za uszkodzenia pośrednie. Do ochrony przed UVA i UVB wykorzystuje się kremy z filtrem UV m. in. tlenek cynku (ZnO) fizycznie absorbujący, odbijający i rozpraszający fale. Filtry nieorganiczne takie jak ZnO są mniej podrażniające niż ich organiczne odpowiedniki, jednak zazwyczaj pozostawia białą warstwę. Metodą przeciwdziałania temu zjawisku okazuje się być wykorzystanie nanocząsteczek tlenku cynku (ZnO NP) [1].

Badania pokazały, że wśród sześciu typów ZnO NP, o zróżnicowanej morfologii i rozmiarze, najwyższą ochronę zapewniły cząsteczki o strukturze płytkowej i średnicy ok. 70 nm, osiągając SPF 47 *in vitro* dzięki dużej powierzchni aktywnej. Absorbacja UV rośnie ze stężeniem ZnO do 15%, jednak dla wyższych stężeń następuje spadek [2].

ZnO NP można wytwarzać między innymi z wykorzystaniem przesączu grzyba *Xylaria arbuscula*. Po fermentacji w pożywce bulionowej przesącz miesza się z octanem cynku, a następnie inkubuje, tworząc biały osad, który po wysuszeniu w 150°C daje czysty ZnO NP. Zielona biosynteza otwiera drogę do bezpiecznych, skutecznych filtrów nowej generacji [3].

Bibliografia

- [1] R. Khobragade, A. A. Chaudhary, M. A. M. Ali, M. Kale, N. Raut, P. Ghive, H. A. Rudayni, K. Nagpurkar, M. Umekar, R. Trivedi, *Pharmaceutics* **2025**, *17*, 1080.
- [2] L. Nehru, G. D. Kandasamy, V. Sekar, M. A. Alshehri, C. Panneerselvam, A. Alasmari, P. Kathirvel, *Artif. Cells Nanomed Biotechnol* **2023**, *51*, 318–333.
- [3] M. Ghorbani, A. Gozalabad Ghazitabar, F. Gholami, M. Naderi, D. Haghsheenas, Fatmehsari, *PCCC* **2025**, *19*, 47-65.

Modyfikowane powierzchniowo półsferyczne cząstki polimerowe — nowa droga w terapii potrójnie negatywnego nowotworu piersi (TNBC).

Joanna Kopala^{1,2,4}, Maciej Mazur¹, Małgorzata Milczarek³, Anna Pogorzelska³

¹Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, ul. Ludwika Pasteura 1, 02-093 Warszawa

²Uniwersytet Jagielloński, Wydział Chemii, ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

³Narodowy Instytut Leków, Zakład Badań Biomedycznych, ul. Chełmska 30/34, 00-725 Warszawa

⁴Uniwersytet Jagielloński, Naukowe Koło Chemików UJ, ul. Gronostajowa 2, 30-387 Kraków

joanna.kopala@student.uj.edu.pl

Potrójnie negatywny rak piersi (TNBC) pozostaje jednym z najpoważniejszych wyzwań współczesnej onkologii klinicznej. Jego agresywny charakter oraz brak ekspresji receptorów estrogenowych, progesteronowych i HER2 sprawiają, że standardowe metody leczenia, takie jak hormonoterapia czy terapie ukierunkowane na HER2, są w tym przypadku nieskuteczne [1]. W efekcie konieczne jest opracowywanie nowych, innowacyjnych strategii terapeutycznych, spośród których szczególne nadzieje budzą terapie celowane. Wykorzystanie systemów nośnikowych, umożliwiających precyzyjne dostarczanie leków bezpośrednio do komórek nowotworowych, pozwala ograniczyć toksyczność ogólnoustrojową i zwiększyć skuteczność działania substancji czynnej w miejscu docelowym.

W ramach niniejszej pracy podjęto próbę opracowania nowoczesnego systemu dostarczania leków opartych na biodegradowalnym i biokompatybilnym polikaprolaktonie (PCL) [2]. Ze względu na swoje właściwości PCL stanowi doskonały materiał do konstrukcji nanonośników. Półsferyczne struktury polimerowe formowano z wykorzystaniem techniki dewetting. Kluczowym etapem badań była funkcjonalizacja powierzchni nośników poprzez ich modyfikację doksorubicyną — lekiem cytostatycznym – oraz kwasem dekanowym. W celu oceny potencjału przeciwnowotworowego opracowanych systemów przeprowadzono badania *in vitro* z wykorzystaniem testu cytotoksyczności MTT na linii komórkowej ludzkiego raka piersi MDA-MB-231. Analizie poddano zarówno czyste nośniki PCL, jak i ich modyfikowane warianty, co pozwoliło na ocenę wpływu poszczególnych modyfikacji na żywotność komórek nowotworowych.

W wyniku przeprowadzonych eksperymentów opracowano powtarzalną metodę syntezy polimerowych nanocząstek PCL o średnicy w zakresie 600–800 nm. Potwierdzono możliwość skutecznej modyfikacji ich powierzchni wybranymi związkami. Wstępne wyniki testu MTT wskazują na obiecujący potencjał cytotoksyczny sfunkcjonalizowanych nośników, otwierając drogę do dalszych, bardziej zaawansowanych badań nad ich zastosowaniem jako platformy w terapii celowanej TNBC. Uzyskane rezultaty stanowią solidną podstawę do dalszego rozwoju i optymalizacji systemu, który w przyszłości może przyczynić się do opracowania skuteczniejszych i bezpieczniejszych metod leczenia tego trudnego w terapii podtypu nowotworu.

Bibliografia

- [1] M. Ryś-Bednarska, H. Romanowicz, *NOWOTWORY Journal of Oncology* **2012**, 62, 450-454.
- [2] V.R. Sinha et al., *Int. J. Pharm.* **2004**, 278, 1-23.

Uczestnictwo w konferencji 54. Ogólnopolska Szkoła Chemii "XeON" zostało dofinansowane ze środków Wydziału Chemii w ramach Programu Strategicznego Inicjatywa Doskonałości w Uniwersytecie Jagiellońskim.

Co łączy rekiny ze szczepionką na Covid-19 i kremem do twarzy?

Jagoda Kryza

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

279243@student.pwr.edu.pl

Skwalen i skwalan są substancjami szeroko stosowanymi w przemyśle kosmetycznym (który odpowiada za 90% użycia tych substancji, w 2019 r. na rynku znajdowało się ponad 3300 produktów kosmetycznych zawierających te związki), ze względu na ich właściwości antyoksydacyjne, detoksykujące i przeciwdrobnoustrojowe. Dodatkowo są doskonałymi emolientami, szybko się absorbują, nie pozostawiają tłustej warstwy, a przy tym chronią przed utratą wody przez naskórek, tym samym poprawiając elastyczność skóry, zaś sam skwalan uważany jest za niekomodogeny [1,2]. Są także używane w przemyśle farmaceutycznym ze względu na właściwości antykancerogenne i bycie dobrymi nośnikami substancji aktywnych [1,2], między innymi przy produkcji szczepionek na Covid-19 [3], co znacznie zwiększyło roczne zapotrzebowanie tego przemysłu na te substancje. Skwalan jest pozyskiwany poprzez utlenienie skwalenu, zaś skwalen otrzymuje się przede wszystkim z oleju z wątroby rekina bądź z olei roślinnych, jednakże ze względu na niską zawartość skwalenu w roślinach i wysokie koszty głównym źródłem tej substancji są rekiny. W ciągu ostatnich 50 lat populacja rekinów zmniejszyła się o 70% i przy dalszym masowym zabijaniu ich grozi im wyginięcie [3], stąd potrzebne są alternatywne źródła skwalenu. Zaproponowanym rozwiązaniem dotyczącym pozyskiwania skwalenu są algi z rodziny Thraustochytrida. Można je hodować w bioreaktorach (więc nie stoją w opozycji z przemysłem żywnościowym, gdyż nie zajmują terenów uprawnych), pozostałości po nich można wykorzystać do produkcji biopaliw żywienia zwierząt, pożywkę dla nich mogą stanowić ścieki z przemysłu alkoholowego, a dodatkowo ekstrakty z tych alg zawierają także polifenole, które również są wartościowym surowcem dla przemysłu kosmetycznego.

Bibliografia

- [1] S. Kim, F. Karadeniz, *Adv Food Nutr Res.* **2012**, 65, 223-233.
- [2] Z. Huang, Y. Lin, J. Fang, *Molecules* **2009**, 14, 540-554.
- [3] C. Yarkent, S. S. Oncel, *Biotechnol. Bioprocess Eng.* **2022**, 27, 295-305.
- [4] H. He, Y. Cai, M. Sun, H. Corke, *J. Agric. Food Chem.* **2002**, 50, 368-372.
- [5] W. Zhang, Q. Zhang, Z. Zhou, Y. Zhang, X. Li, H. Shen, L. Tang, Q. Xiang, *Cosmetics*, **2025**, 12, 130-143.
- [6] J. Pichler, A. Agocs, L. Pisarova, I. Minami, M. Frauscher, N. Dörr, *Lubricants* **2025**, 13, 48-70.
- [7] A. L. S. Oliveira, D. Valente, H. R. Moreira, M. Pintado, P. Costa, *Colloids Surf. B* **2022**, 218, 112779.
- [8] M. Fiume, W. F. Bergfeld, D. V. Belsito, R. A. Hill, C. D. Klaassen, D. C. Liebler, J. G. Marks, R. C. Shank, T. J. Slaga, P. W. Snyder, B. Heldreth, *Int. J. Toxicol.* **2023**, 42, 107S-109S.

Wykorzystanie polimeryzacji gradientowej prowadzonej w roztworze i na nośniku stałym w syntezie polimerów amfifilowych

Łucja Liszewska¹, Iwona Misztalewska-Turkowicz²

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Koło Naukowe Chemików „Pozyton”,
ul. Konstantego Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

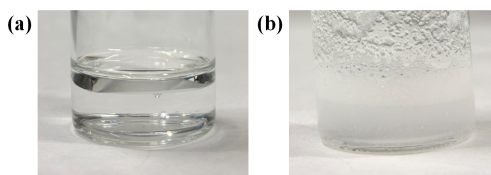
²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Zakład Polimerów i Syntezy Organicznej,
ul. Konstantego Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

lusia.liszewska@gmail.com

Współcześnie kładziony jest duży nacisk na projektowanie syntez oraz analiz zgodnie z zasadami „Zielonej Chemii”. Emulsje Pickeringa, wykorzystujące cząstki stałe o mikro- i nanorozmiarach (np. SiO_2 czy Fe_2O_3) do stabilizacji emulsji, idealnie wpasowują się w ten trend. Emulsje Pickeringa wykazują większą stabilność i trwałość przy mniejszym bądź zerowym nakładzie stabilizatorów [1, 2].

Tworzenie multifunkcyjnych, międzyfazowych katalizatorów Pickeringa (ang. *Pickering Interfacial Catalysis*, PIC) będących jednocześnie stabilizatorami emulsji oraz katalizatorami reakcji chemicznych znacząco obniża zużycie rozpuszczalników organicznych, które w większości są szkodliwe dla zdrowia ludzkiego oraz środowiska [3]. Uwzględniając późniejsze procesy separacji produktów reakcji z emulsji, projektowane są multifunkcyjne katalizatory Pickeringa wrażliwe na konkretny bodziec, np. światło, temperaturę czy pole magnetyczne. Zapewnia to łatwiejsze oddzielenie produktów reakcji oraz regenerację katalizatora Pickeringa [4]. Polimeryzacja z addycyjno-fragmentacyjnym przeniesieniem łańcucha (RAFT) pozwala na otrzymanie polimerów amfifilowych o niskiej dyspersyjności za pomocą niskokosztowej metody gradientowej prowadzonej na fazie stałej czy też w roztworze. Polimery amfifilowe mogą pełnić funkcje stabilizujące emulsje, a odpowiednio zmodyfikowane pełnić równocześnie funkcje katalityczne oraz reagować na bodźce fizykochemiczne [5].

Prezentowane badania są prowadzone w celu otrzymania amfifilowych układów polimerowych wrażliwych na działanie CO_2/N_2 lub pola magnetycznego. Mogą one pełnić funkcje międzyfazowych katalizatorów Pickeringa. W wystąpieniu zostaną przedstawione właściwości zsyntezowanego na nośniku stałym poli(akrylanu butylu-g-(kwasu akrylowego)) oraz zsyntezowanego w roztworze poli(metakrylanu 2-(dimetyloamino)etylu-g-akrylanu butylu).



Układ woda/toluen z aktywowanym rozpuszczonym w wodzie polimerem (a) oraz ten sam układ po 30 sek. wytrząsaniu (b).

Bibliografia

- [1] L. Ni, C. Yu, Q. Wei, D. Liu, J. Qiu, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2022**, 61, e202115885.
- [2] J. Wu, G.-H. Ma, *Small* **2016**, 12, 4633-4648.
- [3] A. M. B. Rodriguez, B. P. Binks, *Soft Matter* **2020**, 16, 10221-10243.
- [4] Y. Wu, M. Zeng, Q. Cheng, C. Huang, *Macromol. Rapid Commun.* **2022**, 43, 2200193.
- [5] H. Liu, C. Wang, S. Zou, Z. Wei, Z. Tong, *Langmuir* **2012**, 28, 11017–11024.

Badania sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, Projekt OPUS 18,
UMO- 2019/35/B/ST5/03391.

Między znanym światem a światem nano: jak wyobrazić sobie skalę TEM

Amelia Maj, Olga Kaczmarczyk, Andrzej Żak

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, Instytut Materiałów Zaawansowanych,
Wyb. Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polska

282847@student.pwr.edu.pl

W XIX wieku Ernst Abbe odkrył, że zjawisko dyfrakcji światła wyznacza granice rozdzielczości w mikroskopii optycznej. W rezultacie przy użyciu mikroskopii świetlnej nie było możliwe rozróżnienie dwóch obiektów znajdujących się bliżej niż około 200 nm. Znacznie wyższą, nawet atomową rozdzielczość, można uzyskać dzięki transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM), stosowanej już od około stu lat jako jedna z najpotężniejszych technik obrazowania.

Transmisyjna mikroskopia elektronowa umożliwia obserwację struktur o rozdzielczości znacznie przekraczającej granice mikroskopii świetlnej, pozwalając na analizę organizacji materii w skali pojedynczych nanometrów. Pomiary te prowadzone są w ekstremalnych warunkach technicznych, wymagających wysokiej próżni oraz kontrolowanego przepływu elektronów o bardzo niskich natężeniach. Energia wiązki oraz doza promieniowania dostarczana próbkom sytuują się na granicy stabilności materiałów biologicznych, co stanowi wyzwanie dla interpretacji otrzymywanych obrazów. Nie wszystkie materiały można obrazować tą techniką, ponieważ jest ona ograniczona tylko do bardzo cienkich próbek o grubości około 100 nm, transparentnych dla elektronów, ale wraz ze wzrostem zainteresowania opracowywane są nowe metody przygotowania [1].

W niniejszym wystąpieniu omówiona zostanie metoda transmisyjnej mikroskopii elektronowej, a także zestawione zostaną jej parametry z bardziej intuicyjnymi zjawiskami znanymi z codziennego doświadczenia co pozwoli ukazać niezwykłą skalę procesów zachodzących w mikroskopii elektronowej oraz podkreślić interdyscyplinarny charakter tej techniki, łączącej fizykę, chemię i biologię w jednym narzędziu badawczym.

Bibliografia

[1] F.M. Ross, C. Wang, N. De Jonge, *MRS Bull* **2016**, 41, 791–799.

Ulecz się sam, czyli samonaprawiające się polimery stosowane w medycynie regeneracyjnej.

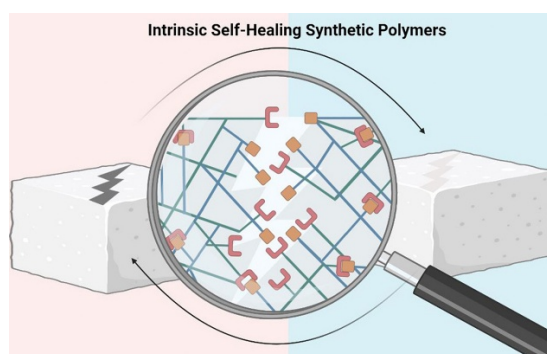
Mikołaj Mroczek

Politechnika Wrocławska, Wydział Chemiczny, ul. C. K. Norwida 4/6, 50-373 Wrocław

265507@student.pwr.edu.pl

Większość badań nad materiałami polimerowymi koncentruje się na projektowaniu struktur odpornych na uszkodzenia chemiczne i mechaniczne. Jednak nawet najbardziej trwałe polimery ulegają degradacji pod wpływem długotrwałej ekspozycji środowiskowej, co prowadzi do mikropęknięć, utraty właściwości i ostatecznie generowania odpadów. Zjawisko to zachęciło naukowców do opracowania nowej klasy materiałów – polimerów samonaprawiających się, zdolnych do autonomicznego przywracania struktury i funkcji po uszkodzeniu. Inspiracją stały się procesy regeneracyjne w naturze, obserwowane m.in. u aksolotla (*Ambystoma mexicanum*), który potrafi odtwarzać utracone tkanki [1]. Mechanizm samonaprawy w takich materiałach polega na odbudowie zerwanych wiązań poprzez procesy fizyczne lub kombinację procesów fizycznych i chemicznych. Projektowanie tych materiałów wymaga podejścia interdyscyplinarnego, łączącego wiedzę z zakresu chemii polimerów, mechaniki materiałów i inżynierii biomedycznej [1][2].

Polimery te ze względu na atrakcyjne właściwości znalazły wiele zastosowań w medycynie, a szczególnie w tworzeniu protez oraz implantów. Samonaprawiające właściwości są tutaj ważne, ponieważ są to struktury narażone na mechaniczne zużycie powierzchni, czy korozję biologiczną. Jednakże wprowadzenie do powszechnego stosowania takich systemów wymaga zmierzenia się z wyzwaniami, które obejmują: zapewnienie jednocześnie wysokiej wytrzymałości mechanicznej i szybkiej naprawy mikrouszkodzeń w warunkach biologicznych, potwierdzenie biokompatybilności oraz bezpieczeństwa degradacji lub zmian materiału w czasie, a także dostosowanie procesów produkcji i standardów charakteryzacji dla przemysłu medycznego [3].



Poglądowe przedstawienie procesu samonaprawy wewnętrznej w strukturach stomatologicznych.

Bibliografia

- [1] R. V. Siva Prasanna Sanka, B. Krishnakumar, Y. Leterrier, S. Pandey, S. Rana, V. Michaud, *Front. Mater.* **2019**, 6, 2296-8016.
- [2] Y. Jiang, ELL. Ng, DX. Han, Y. Yan, SY. Chan, J. Wang, BQY. Chan, *Polymers* **2023**, 15, 4206.
- [3] M.M.H. Rumon, A.A. Akib, F. Sultana, M. Moniruzzaman, M.S. Niloy, M.S. Shakil, C.K. Roy, *Polymers* **2022**, 14, 4539.

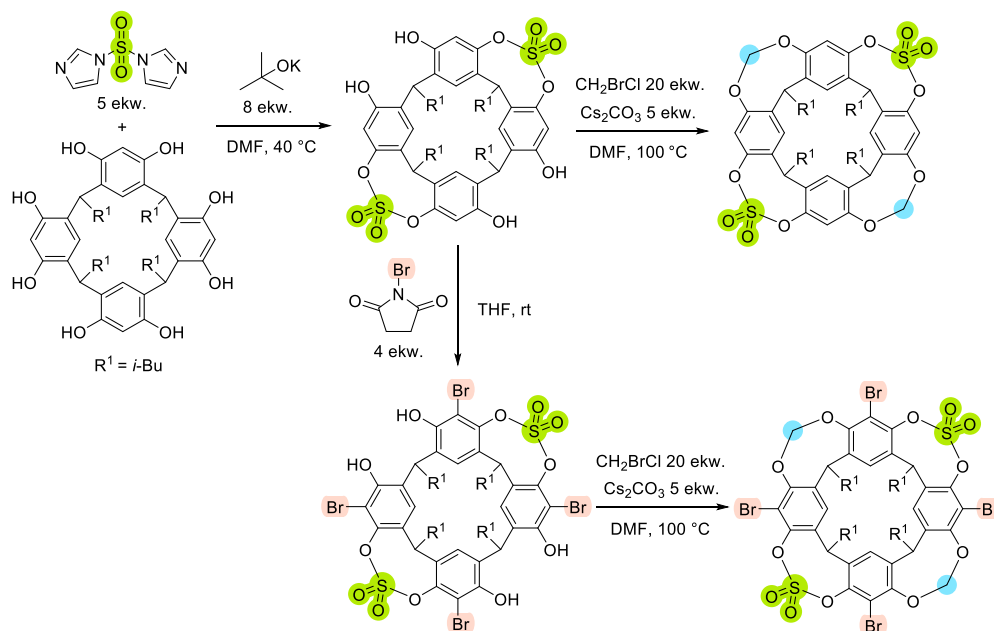
Nowe CH receptory anionów na bazie rezorcyn[4]arenów

Krzysztof Olender, Agnieszka Szumna, Esma Abdurakhmanova

Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk, ul. Kasprzaka 44/52, 01-224 Warszawa

krzysztof.olender@icho.edu.pl

Rezorcyn[4]areny to polifenolowe związki makrocykliczne o dobrze zdefiniowanej strukturze przestrzennej, szeroko wykorzystywane w chemii supramolekularnej. Obecność w ich strukturze luki, otoczonej bogatymi w elektrony pierścieniami aromatycznymi, nadaje im unikalne zdolności selektywnego kompleksowania kationów i małych cząsteczek organicznych [1]. Jednym z kluczowych elementów strukturalnych odpowiadającym za właściwości kompleksujące są mostki łączące grupy hydroksylowe w górnej krawędzi. W literaturze znane są ugrupowania mostkujące alifatyczne, aromatyczne oraz mostki zawierające atomy krzemu lub fosforu [2]. Modyfikują one właściwości elektronowe, stabilizują strukturę, pogłębiają wnękę i zwiększają selektywność dla określonych gości.



Schemat syntezy rezorcyn[4]arenów opartych na nieznanym wcześniej mostkach $-SO_2-$.

Celem mojej pracy była taka modyfikacja mostków łączących grupy $-OH$, aby otrzymać nowe receptory zdolne do kompleksowania anionów poprzez słabe oddziaływania typu $\text{CH}\cdots\text{anion}$ [3, 4]. Na podstawie obliczeń DFT, zaplanowałem modyfikację górnej obręczy rezorcynarenu, polegającą na połączeniu grup fenolowych mostkiem $-SO_2-$. Syntetyzowane związki nie były wcześniej opisane, a sama reakcja O-mostkowania jest szczególnie wymagająca, gdyż obejmuje osiem jednoczesnych przekształceń na sterycznie zatłoczonym szkieletie. W toku pracy opracowałem procedury syntetyczne oraz potwierdziłem poprawność założeń poprzez badania kompleksowania anionów chlorkowych.

Bibliografia

- [1] D.J. Cram, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.* **1988**, 27, 1009–1020.
- [2] R. Pinalli, E. Dalcanale, *Acc. Chem. Res.* **2013**, 46, 399–411.
- [3] P. Jurek, M. P. Szymański, A. Szumna, *Chem. Commun.* **2024**, 60, 3417–3420.
- [4] E. R. Abdurakhmanova, P. Cmocho, A. Szumna, *Org. Biomol. Chem.* **2022**, 20, 5095–5103.

Badania sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, grant OPUS,
2021/41/B/ST4/01650.

Leki przyszłości z głębi oceanów — nowe związki o właściwościach przeciwnowotworowych

Nina Oleśniewicz

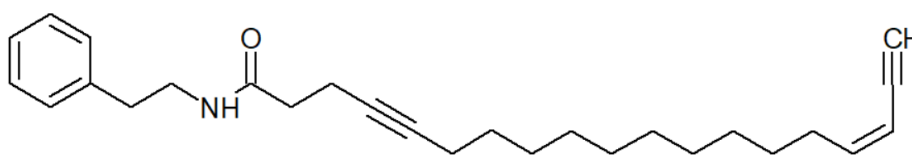
Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii, Fryderyka Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław

337503@uwr.edu.pl

Według danych *Globocan*, w 2022 roku na świecie odnotowano niemal 20 milionów nowych zachorowań na nowotwory, z czego 9,7 miliona zakończyło się zgonem. Najczęściej śmiertelność dotyczyła raka płuc, okrężnicy oraz wątroby [1]. Pomimo postępu w zakresie terapii przeciwnowotworowych, wielu pacjentów wciąż umiera w wyniku obniżonej odporności, działań niepożądanych chemioterapii czy oporności na leki. W konsekwencji istnieje pilna potrzeba poszukiwania nowych, skutecznych alternatyw [2].

Oceany, które zajmują około 70% powierzchni Ziemi, pozostają w dużej mierze nadal niezbadane, a zamieszkujące je organizmy – glony, gąbki, mięczaki, jamochłony, bakterie i grzyby — stanowią cenne źródło metabolitów wtórnych o różnorodnej aktywności biologicznej. Wiele z tych związków wykazuje zdolność hamowania proliferacji komórek nowotworowych, w tym opornych na konwencjonalne leczenie. Związki pochodzenia morskiego są więc obiecującym źródłem nowych leków — część z nich została już zatwierdzona przez FDA, a inne znajdują się w fazie badań przedklinicznych lub klinicznych [2].

Przykładem nowo odkrytego metabolitu jest siphonellamid A, wyizolowany z gąbki *Siphonochalina siphonella*. Wykazuje on silne działanie cytotoksyczne wobec komórek raka szyjki macicy ($IC_{50} = 9,4 \mu M$) oraz umiarkowane wobec raka piersi ($IC_{50} = 18,0 \mu M$), przewyższając skutecznością standardowy lek 5-fluorouracyl ($IC_{50} = 28,4 \mu M$ i $34,7 \mu M$ odpowiednio). W przypadku komórek raka płuc aktywność siphonellamidu A jest jednak słabsza niż 5-FU, co podkreśla jego selektywność i wskazuje, że metabolity morskie mogą stanowić punkt wyjścia do projektowania nowych, bardziej ukierunkowanych leków przeciwnowotworowych [2].



Wzór siphonellamidu A.

Bibliografia

- [1] F. Bray, M. Laversanne, H. Sung, J. Ferlay, R. L. Siegel, I. Soerjomataram, A. Jemal, *CA Cancer J Clin.* **2024**, 74 (3), 229–263.
- [2] H. R. El-Seedi, M. S. Refaey, N. Elias, M. F. El-Mallah, F. M. K. Albaqami, I. Dergaa, M. Du, M. F. Salem, H. E. Tahir, M. Dagliaa, N. Yosri, H. Zhang, A. H. El-Seedi, Z. Guo, S. A. M. Khalifa, *Nat Prod Bioprospect.* **2025**, 15 (1), 13.

4,5,9,10-Tetrapodstawione-2,7-diazapireny — synteza i właściwości fotofizyczne

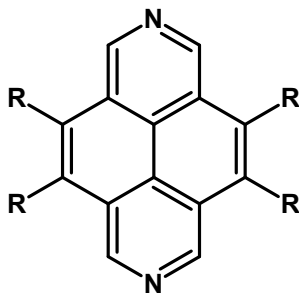
Emilia Sajonz¹, Julia Murza¹, Jakub Gach¹, Dawid Zych²

¹Uniwersytet Opolski, Wydział Chemii i Farmacji, Kóło Naukowe Chemików UO KORONAN,
ul. Oleska 48, 45-052 Opole

²Uniwersytet Opolski, Instytut Chemii, Wydział Chemii i Farmacji, ul. Oleska 48, 45-052 Opole

sajonzemilia@gmail.com

2,7-Diazapireny stanowią interesującą grupę związków heteroaromatycznych, w których wprowadzenie atomów azotu do struktury pirenu prowadzi do istotnej reorganizacji rozkładu gęstości elektronowej oraz do obniżenia energii orbitali granicznych. Efekt ten przekłada się na znaczące modyfikacje właściwości fotofizycznych, w tym położenia maksimów absorpcji i emisji, wydajności kwantowej fluorescencji oraz trwałości termicznej. W prezentowanej pracy skoncentrowano się na syntezie, charakterystyce i analizie fotofizycznych właściwości serii K-podstawionych 2,7-diazapirenów (pozycje 4,5,9,10), celem sprawdzenia wpływu zróżnicowania delokalizacji ładunku w obrębie układu π -sprzężonego na właściwości fotofizyczne. Docelowe związki otrzymano w kilkuetapowym procesie obejmującym funkcjonalizację diazapirenowego rdzenia poprzez reakcje sprzęgania krzyżowego, a następnie ich oczyszczenie i pełną charakterystykę spektroskopową (¹H NMR, ¹³C NMR, UV-Vis, fluorescencja). Szczególną uwagę poświęcono analizie zachowania układów K-podstawionych podczas miareczkowania kwasowego, w celu określenia ich właściwości protonacyjnych i wpływu protonacji na charakter przejść elektronowych. Wraz ze wzrostem stężenia kwasu obserwowano wyraźne zmiany w widmach fluorescencji, wskazujące na stopniową protonację atomów azotu oraz możliwe powstawanie stanów wzbudzonych o odmiennym charakterze ładunku. Uzyskane wyniki potwierdzają, że K-podstawione 2,7-diazapireny stanowią czułe układy modelowe do badań zależności pomiędzy strukturą, protonacją a właściwościami fotofizycznymi. Jednocześnie obserwowana odwracalność procesu protonacji i związane z nią zmiany emisji wskazują na potencjał badanych związków jako komponentów materiałów o właściwościach sensorycznych lub przetaczalnych fotochemicznie.



4,5,9,10-Tetrapodstawiony-2,7-diazapiren

Projekt został sfinansowany ze środków Narodowego Centrum Nauki w ramach grantu SONATA
nr 2023/51/D/ST5/00369. Obliczenia wykonano na komputerach Wrocławskiego Centrum
Sieciowo-Superkomputerowego (<http://www.wcss.pl>), grant obliczeniowy nr 568.

Light as a mean of control: polymerization initiated by red light in the presence of nanoparticles of gold and methylene blue

Martyna Cybularczyk-Cecotka, Filip Bandalewicz, Patrycja Styka, Wiktor Lewandowski,
Grzegorz Szczepaniak

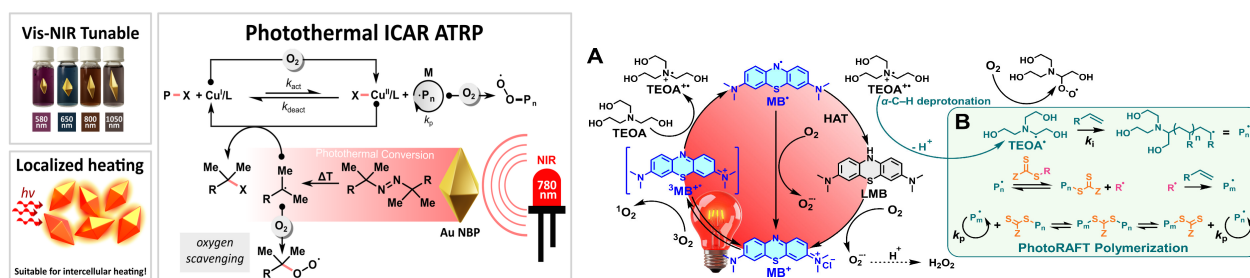
Uniwersytet Warszawski, Wydział Chemii, ul. Pasteura 1, 02-093 Warszawa

p.styka@student.uw.edu.pl

Tradycyjne procesy fotopolimeryzacji wymagają światła UV oraz usuwania tlenu z układu reakcyjnego, co ogranicza ich zastosowanie w środowiskach wodnych i biologicznych. W odpowiedzi na te wyzwania, rozwijane są nowe metody polimeryzacji w łagodnych warunkach, wykorzystujące światło czerwone lub bliskiej podczerwieni (NIR).

W jednej z takich metod wykorzystano nanobipiramidy złota (NBP) jako fototermiczne nanogrzejniki, które pod wpływem promieniowania NIR (780 nm) generują lokalne ciepło prowadzące do rozkładu dichlorowodoreku 2,2'-azobis(2-metylopropionamidyny) (AAPH) na wolne rodniki, które następnie inicjują polimeryzację z przeniesieniem atomu (ATRP) w warunkach tlenowych [1] (Ilustracja 1a). Inne metody polimeryzacji wyzwalane światłem czerwonym opierają się na wykorzystaniu odpowiedniego fotokatalizatora. W tej kwestii na szczególną uwagę zasługuje zastosowanie błękitu metylenowego (MB) umożliwiającego polimeryzację z addycyjno-fragmentacyjnym przeniesieniem łańcucha (polimeryzacja RAFT) [2] (Ilustracja 1b).

W wyniku naszych badań opracowaliśmy synergiczny układ katalityczny do polimeryzacji RAFT, łączący fotokatalizator błękit metylenowy oraz nanocząstki złota o maksimum absorpcji 730 nm (dopasowanym do używanej długości światła), jako generatorów lokalnego ciepła. Wstępna optymalizacja warunków prowadzenia reakcji fotopolimeryzacji wykazała, że możliwe jest prowadzenie reakcji typu RAFT w warunkach tlenowych, z wysoką konwersją monomeru i kontrolą nad masą molową powstającego polimeru.



Ilustracja 1a. Proponowany mechanizm ATRP z udziałem nanobipiramid złota (NBP); 1b. Cykl katalityczny oparty na układzie błękit metylenowy/trietanolamina.

Bibliografia

- [1] M. Cybularczyk-Cecotka, F. Bandalewicz, W. Lewandowski, and G. Szczepaniak *Chem. Sci.* (Submitted)
- [2] L. Trachsel, I. O. Levkovsky, X. Hu, H. Murata, and K. Matyjaszewski. *J. Am. Chem. Soc.* **2025**, 147, 35. 32096–32109.

Badania sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, Projekt SONATA 19 2023/51/D/ST5/02893.

Sorpcja barwników dyspersyjnych na drożdżach *Yarrowia Lipolytica*

Mateusz Sulewski¹, Aneta Sokół²

¹Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Koło Naukowe Chemików „Pozyton”,
ul. Konstantego Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

²Uniwersytet w Białymstoku, Wydział Chemii, Zakład Analiz Farmaceutycznych i Żywności, Katedra Chemii
Analitycznej i Nieorganicznej, ul. Konstantego Ciołkowskiego 1K, 15-245 Białystok

ms84671@student.uwb.edu.pl

Barwniki dyspersyjne są organicznymi związkami o budowie niejonowej z przyłączonymi polarnymi grupami [1]. Ze względu na budowę możemy podzielić je na: antrachinonowe, monoazowe, diazowe lub nitrowe. Barwniki są wykorzystywane na szeroką skalę w przemyśle choć nie są biodegradowalne, a ogromna ich ilość trafiająca co roku do ścieków powoduje zanieczyszczenie środowiska. Barwniki mogą powodować zaktócenia procesów fotosyntezy u roślin oraz akumulację toksyn u organizmów wodnych. Niektóre z nich wykazują właściwości kancerogenne ze względu na obecność połączeń azowych [1]. Aktualne metody oczyszczania ścieków zawierających barwniki dyspersyjne są nieskuteczne i kosztowne, co zmusza do poszukiwania nowych innowacyjnych sposobów ich usuwania [2].

Yarrowia Lipolytica są to niekonwencjonalne drożdże, które znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach życia. Drożdże *Y. Lipolytica*, dzięki swojej umiejętności do przystosowywania się do zmiennych warunków środowiska oraz wysokiej aktywności enzymatycznej, zdolne są do metabolizowania związków organicznych oraz wiązania metali [3]. Dzięki temu znajdują zastosowanie w bioremediacji środowisk zanieczyszczonych metalami ciężkimi, olejami bądź paliwami.

W niniejszej pracy badano możliwość wykorzystania drożdży *Y. Lipolytica* do usuwania barwników dyspersyjnych z wód i ścieków. W tym celu zoptymalizowano warunki hodowli drożdży (temperatura, czas) oraz sorpcji wybranych barwników dyspersyjnych, takie jak masa drożdży, temperatura sorpcji, pH roztworu. Wykorzystano barwniki azowe: Yellow S4G, Blue 148 CA, Orange 30 S2RFL, Red 167 S2GFL, Blue ANT XF2 oraz antrachinonowe: Blue 77 SE-FL, Blue 60 SGF. Stwierdzono, że efektywne zatrzymywanie barwników zachodziło na drożdżach o masie ok. 2,5 mg w środowisku zasadowym w temperaturze 30°C. Zbadano również usuwanie barwników ze ścieków przemysłowych pochodzących z oczyszczalni ścieków firmy zajmującej się barwieniem tkanin z materiałów syntetycznych. Stwierdzono, że odbarwienie różnych próbek ścieków po sorpcji na *Y. Lipolytica* było na poziomie od 40-80% po 48 h kontaktu. Głównym procesem zachodzącym podczas usuwania mieszaniny barwników z roztworów jest sorpcja na drożdżach, która przebiega zgodnie z kinetyką reakcji pseudo II rzędu. Wyznaczona wartość zaadsorbowanych barwników dyspersyjnych z próbek ścieków pozwala stwierdzić, że drożdże *Y. Lipolytica* mogą znaleźć zastosowanie w ich oczyszczaniu.

Bibliografia

- [1] P. A. Carneiro, G. A. Umbuzeiro, D. P. Oliveira, M. V. B. Zanoni, *J. Hazard. Mater.* **2010**, 174, 694–699.
- [2] M. Jędrzejczak, A. Kamińska, K. Wojciechowski, *CHEMIK* **2012**, 66, 1308–1313.
- [3] J. Krzyckowska, A. Fabiszewska, *Postep. Mikrobiol.* **2015**, 54, 33–43.

Modulacja procesów amyloidogenezy w wybranych układach białek HCC-HSA

Arkadiusz Taras¹, Daria Wojciechowska¹, Maciej Kozak^{1,2}

¹Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Fizyki, Zakład Fizyki Biomedycznej,
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 2, 61-614 Poznań

²Uniwersytet Jagielloński, Narodowe Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS,
ul. Czerwone Maki 98, 30-392 Kraków.

arkadiuszwiktortaras@gmail.com

W dziedzinie biologii molekularnej, występowanie białek oligomerycznych jest powszechne. Takie białka składają się z wielu łańcuchów polipeptydowych, które mogą być identyczne (homooligomery) lub różne (heterooligomery) [1].

Znamiennym przykładem białka oligomerycznego jest albumina surowicy ludzkiej (HSA), najczęściej występujące białko w osoczu. HSA charakteryzuje się znaczną rozpuszczalnością w wodzie, jednakże częste interakcje między cząsteczkami HSA mogą prowadzić do tworzenia dobrze zdefiniowanych agregatów, takich jak dimery, trimery, a nawet większe struktury. Natywna HSA obecna we krwi występuje głównie w formie monomeru. Niemniej jednak, tworzenie niekowalencyjnych oligomerów przy fizjologicznych lub niższych stężeniach w ekstremalnych warunkach, takich jak pH, warunki hydrodynamiczne czy temperatura, zostało odnotowane [2].

Kolejnym przykładem jest cystatyna C (HCC), białko należące do grupy cystatyn. Ten jednowałeczkowy polipeptyd, składający się ze 120 reszt aminokwasowych, zalicza się do klasy inhibitorów proteinaz cysteinowych. W retikulum endoplazmatycznym HCC ulega dimeryzacji, a następnie dysocjacji do aktywnego monomeru [3]. Co istotne, HCC może również tworzyć dimery i wyższe oligomery, a ostatecznie także fibryle [4,5].

W naszym badaniu dążymy do zbadania oligomeryzacji HCC w obecności HSA. Poprzednie badania potwierdziły interakcje między tymi białkami [6]. W związku z tym, staramy się ustalić, czy te interakcje wpływają na proces oligomeryzacji oraz ocenić wpływ kationów metali na ten proces.

Bibliografia

- [1] M. H. Ali, B. Imperiali, *Bioorg Med Chem* **2005**, 13, 5013–5020.
- [2] Chubarov, A. et al. *Molecules* **2021**, 26, 108.
- [3] D. Wojciechowska, M. Taube, K. Rucińska, J. Maksim, M. Kozak, *Int. J. Mol. Sci.* **2022**, 23, 13441.
- [4] M. Jaskólski, *Acta Biochim. Pol.* **2001**, 48, 807–827.
- [5] R. Janowski, et al. *Nat Struct Biol* **2001** 8(4), 316–320.
- [6] A. Żyła, et al. *Biophys. J.* **2020**, 118, 369a.

Badania sfinansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki, Projekt OPUS 14,
2017/27/B/ST4/00485.

Jak zaprojektować diodę organiczną?

Marek Tolsdorf

Instytut Chemii Organicznej PAN, ul. Płocka 2, Warszawa

marektolsdorf@gmail.com

Organiczne diody elektroluminescencyjne (*Organic Light-Emitting Diode* — *OLED*) są technologią powszechnie używaną w dzisiejszych wyświetlaczach w smartfonach i telewizorach. Wyróżniane są różne generacje OLED-ów — podział ten jest oparty na różnicy w budowie emitera i mechanizmie emitowania światła. W niniejszym wystąpieniu skupiam się na 3 generacji wykorzystującej termicznie aktywowaną opóźnioną fluorescencję (*Thermally activated delayed fluorescence* – *TADF*) jako mechanizmu odpowiedzialnego za wydajną emisję światła. Tłumaczę zasadę działania TADF. Podaję przykład cząsteczki opartej na dibenzo[b,f]azepinie oraz sposoby badania jej struktury i właściwości fotofizycznych, próbuję odpowiedzieć na pytanie — czy udało nam się zaprojektować diodę organiczną?

Na posterze przedstawię:

- mechanizm działania TADF
- budowę OLED
- syntezę opisywanych związków
- struktury krystaliczne
- wyniki podstawowych badań fotofizycznych
- wnioski wyciągnięte z badań

Bibliografia

- [1] G. Hong, X. Gan, C. Leonhardt, Z. Zhang, J. Seibert, J. M. Busch, S. Bräse, *Adv. Mater.* **2021**, 33(9), 2005630
- [2] J. Wagner, P. Zimmermann Crocomo, M. A. Kochman, A. Kubas, P. Data, M. Lindner, *Angew. Chem.* **2022**, 134(27), e202202232

Painted blue — o błękitie metylenowym w medycynie

Zuzanna Worek

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

278996@student.pwr.edu.pl

Błękit metylenowy (MB) jest organicznym związkiem chemicznym, który po raz pierwszy zsyntetyzował Heinrich Caro w 1876 roku do wykorzystania jako barwnik tekstylny. Niecałe 20 lat później Paul Elrich wykorzystał go do wybarwiania zakończeń nerwowych. Obecnie błękit metylenowy znajduje swoje zastosowanie m.in. w leczeniu methemoglobinemii, zespołu wazoplegicznego podczas zabiegów kardiochirurgicznych, a także jako barwnik diagnostyczny w chirurgii^[1]. Jednakże potencjalnie jego użycie może się jeszcze rozszerzyć. MB zyskuje nowe znaczenie jako fluorofor stosowany w chirurgii fluorescencyjnej w zakresie bliskiej podczerwieni (NIR), umożliwiając identyfikację kluczowych struktur anatomicznych i zmian nowotworowych^[2]. Wykazuje również właściwości fotosensybilizujące, dzięki czemu stanowi obiecujący związek w fotodynamicznej terapii przeciwnowotworowej. Badania przedkliniczne wskazują, że skutecznie hamuje wzrost nowotworów jelita grubego, czerniaka i raka płaskonabłonkowego, a zastosowanie nanonośników prowadzi do zwiększenia jego efektywności oraz selektywności wobec tkanek nowotworowych^[3]. Pomimo, że błękit metylenowy jest powszechnie stosowany w diagnostyce i leczeniu specjalistycznym, to jego toksyczność nie została jeszcze dobrze przebadana. W zależności od zastosowanej dawki mogą wystąpić różne działania niepożądane w tym nudności, wymioty, bóle w klatce piersiowej, nadciśnienie tętnicze, hemoliza, zespół serotoninowy, a także paradoksalnie methemoglobinemia. Większość tych przypadłości było następstwem wysokich dawek MB, jednak potrzebne są dalsze badania nad toksycznością tego związku, żeby mógł być bezpiecznie wykorzystywany.

Bibliografia

- [1] M. Bužga, E. Machytka, E. Dvořáčková, Z. Švagera, D. Stejskal, J. Máca, J. Král, *Toxicol. Res.* **2022**, 11(5), 711-717.
- [2] T. Cwaliński, W. Polom, L. Marano, G. Roviello, A. D'Angelo, N. Cwalina, J. Jaskiewicz, K. Polom, *J. Clin. Med.* **2020**, 9(11), 3538.
- [3] A. Taldaev, R. Terekhov, I. Nikitin, E. Melnik, V. Kuzina, M. Klochko, I. Reshetov, A. Shiryaev, V. Loschenov, G. Ramenskaya, *Front Pharmacol.* **2023**, 14, 1264961.

Co zatrulo Odrę? — Katastrofa ekologiczna na Odrze latem 2022 r.

Izabela Zarzycka

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Naukowe Koło Chemików UAM,
ul. Wieniawskiego 1, 61-712 Poznań

izazar@st.amu.edu.pl

Latem 2022 roku w rzece Odrze doszło do masowego pomoru i śnięcia ryb, co doprowadziło do poważnego zachwiania równowagi ekosystemów wodnych na odcinkach rzeki, przebiegających przez Polskę i Niemcy. Przeprowadzone analizy wskazały, że główną przyczyną katastrofy był gwałtowny zakwit *Prymnesium parvum*, potocznie nazywanej „złotą algą”. Gatunek ten produkuje toksyny (prymnezyny), które powodują uszkodzenia tkanek ryb i innych organizmów wodnych, prowadząc do ich śmierci. Badania jakości wód wykazały, że jednym z kluczowych czynników sprzyjających rozwojowi tego toksycznego haprofita było podwyższone zasolenie wód Odry [1, 2]. Uznaje się, że do takiego stanu mogły przyczynić się zarówno niskie stany wód, jak i antropogeniczne zanieczyszczenie, głównie odprowadzanie zasolonych ścieków przemysłowych i górniczych. Katastrofa ta stanowi przykład wpływu działalności człowieka na degradację ekosystemów rzecznych i wskazuje na konieczność wprowadzenia skuteczniejszych metod monitoringu oraz ochrony wód powierzchniowych [3].

Bibliografia

- [1] G. Free, W. Van De Bund, B. Gawlik, L. Van Wijk, M. Wood, E. Guagnini, K. Koutelos, A. Annunziato, B. Grizzetti, O. Viglak, M. Gnechchi, S. Poikane, T. Christiansen, C. Whalley, F. Antognazza, B. Zerger, R. Hoeve, H. Stielstra, *Unijna analiza katastrofy ekologicznej na Odrze w 2022 r.*, UPUE. **2023**, doi:10.2760/536489, JRC132271.
- [2] A. Kapler, *MSR*. **2024**, 48, 37-61.
- [3] Ł. Sługocki, R. Czerniawski, *ACADEMIA. Biologia* **2023**, 2, 58–61.

Woda na Księżycu

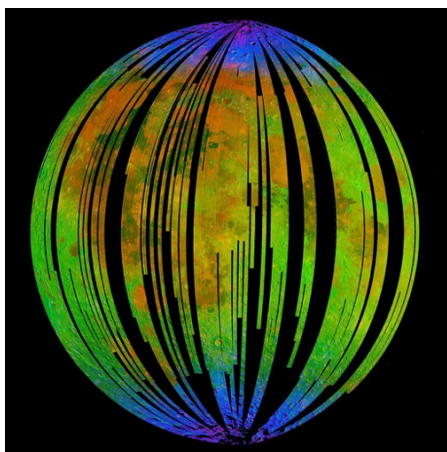
Dominika Zygarlicka

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

283760@student.pwr.edu.pl

Badania spektroskopowe Księżyca wykonane podczas misji Chandrayaan-1 pokazały, że widma NIR wykazują absorpcję zgodną z podstawowymi drganiami OH/H₂O [1]. Był to jeden z pierwszych dowodów na istnienie wody na Księżycu, który zapoczątkował nowy trend w poszukiwaniu tego cennego zasobu i doprowadził do rozwoju zastosowania metod spektralnych w badaniach kosmicznych.

Obecnie prowadzone badania próbują wyjaśnić pochodzenie wody na Księżycu, opracować metody jej syntezy oraz udoskonalić oznaczanie jej ilości. Do tego celu wykorzystują wiele innowacyjnych metod wspomagających spektroskopię, np. deep learning, który poprzez naukę cech i wzorców spektralnych jest w stanie ułatwić zdalną detekcję zasobów księżycowych [2].



*Mapa Księżyca powstała z danych pomiarowych pobranych podczas misji Chandrayaan-1
(źródło: ISRO/NASA/JPL-Caltech/Brown University/USGS).*

W niniejszym wystąpieniu omówione zostaną nowoczesne metody detekcji wody na Księżycu oraz jej naturalne pochodzenie i sposoby ekstrakcji.

Bibliografia

- [1] Sh. Li, R. Milliken, *Sci.Adv.* **2017**, 3, e1701471.
- [2] T. Wang, J. Chen, Ch. Liu, Z. Wang, H. Cao, Z. Ling, *Icarus* **2025**, 44, 116682.

Uczestnicy

Imię	Nazwisko	E-mail	Status
Barbara	Kaczmarek	barkac8@amu.edu.pl	Doktorant
Natalia	Pietras	natpie5@amu.edu.pl	Doktorant
Arkadiusz	Taras	arkadiuszwiktortaras@gmail.com	Doktorant
Wiktoria	Zawrzykraj	wikzaw@amu.edu.pl	Doktorant
Dominika	Jurkowska	345333@uwr.edu.pl	Koło Naukowe Chemików "Jeż"
Wojciech	Nogaś	wojciechns@yahoo.fr	Koło Naukowe Chemików „ProbUWka”
Patrycja	Styka	p.styka@student.uw.edu.pl	Koło Naukowe Chemików „ProbUWka”
Nina	Oleśniewicz	337503@uwr.edu.pl	Koło Naukowe Chemików Jeż
Julia	Murza	juliamurza15@gmail.com	Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Opolskiego KORONAN
Emilia	Sajonz	sajonzemilia@gmail.com	Koło Naukowe Chemików Uniwersytetu Opolskiego KORONAN
Łucja	Liszewska	lusia.liszewska@gmail.com	Koło Naukowe Chemików UWB "Pozyton"
Mateusz	Sulewski	verdaz@op.pl	Koło Naukowe Chemików UWB "Pozyton"
Weronika	Daniel	279007@student.pwr.edu.pl	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Łucja	Kałas	279268@student.pwr.edu.pl	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Jagoda	Kryza	279243@student.pwr.edu.pl	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Amelia	Maj	282847@student.pwr.edu.pl	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Mikołaj	Mroczek	265507@student.pwr.edu.pl	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Zuzanna	Worek	zuzanna.worek7@gmail.com	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Dominika	Zygarlicka	zygarlickadominika@gmail.com	Koło Naukowe Wydziału Chemicznego "Allin"
Dawid	Frąckowiak	dawidoff@amu.edu.pl	Nauczyciel akademicki
Dorota	Jakubczyk	djakubczyk@ibch.poznan.pl	Nauczyciel akademicki
Natalia	Karpińska	natkar10@st.amu.edu.pl	Naukowe Koło Chemików UAM
Monika	Palacz	monpal2@st.amu.edu.pl	Naukowe Koło Chemików UAM
Alicja	Podemska	alipod1@st.amu.edu.pl	Naukowe Koło Chemików UAM
Agnieszka	Siwiak	agnsiw1@st.amu.edu.pl	Naukowe Koło Chemików UAM
Izabela	Zarzycka	izazar@st.amu.edu.pl	Naukowe Koło Chemików UAM
Joanna	Kopala	joanna.kopala@student.uj.edu.pl	Naukowe Koło Chemików UJ
Alicja	Fryc	alicja.fryc@student.uj.edu.pl	Naukowe Koło Chemików Uniwersytetu Jagiellońskiego
Krzysztof	Olender	krzysztof.olender@icho.edu.pl	Nieزرreszony
Marek	Tolsdorf	m.tolsdorf@student.uw.edu.pl	Nieزرreszony
Miłosz	Papierski	milpap@amu.edu.pl	Pracownik naukowy

Wystąpienia

Imię	Nazwisko	Forma wystąpienia	Typ wystąpienia	Głosowanie na nagrody
Weronika	Daniel	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Alicja	Fryc	Wystąpienie ustne	Badania własne	TAK
Dorota	Jakubczyk	Wykładowca konferencji	Badania własne	NIE
Dominika	Jurkowska	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Barbara	Kaczmarek	Wystąpienie ustne	Badania własne	NIE
Łucja	Kałas	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Natalia	Karpińska	Wystąpienie ustne	Badania własne	TAK
Joanna	Kopala	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Jagoda	Kryza	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Łucja	Liszewska	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Amelia	Maj	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Mikołaj	Mroczek	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Julia	Murza	Wystąpienie ustne	Badania własne	TAK
Wojciech	Nogaś	Wystąpienie ustne	Popularnonaukowe	NIE
Krzysztof	Olender	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Nina	Oleśniewicz	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Monika	Palacz	Wystąpienie ustne	Badania własne	TAK
Mikołaj	Papierski	Wystąpienie ustne	Popularnonaukowe	NIE
Natalia	Pietras	Wystąpienie ustne	Badania własne	NIE
Alicja	Podemska	Wystąpienie ustne	Popularnonaukowe	TAK
Emilia	Sajonz	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Agnieszka	Siwiak	Wystąpienie ustne	Badania własne	TAK
Patrycja	Styka	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Mateusz	Sulewski	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Arkadiusz	Taras	Wystąpienie posterowe	Badania własne	NIE
Marek	Tolsdorf	Wystąpienie posterowe	Badania własne	TAK
Zuzanna	Worek	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Izabela	Zarzycka	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK
Wiktoria	Zawrzykraj	Wystąpienie ustne	Badania własne	NIE
Dominika	Zygarlicka	Wystąpienie posterowe	Popularnonaukowe	TAK

Sesja posterowa

Imię	Nazwisko	Nr posteru
Weronika	Daniel	1
Dominika	Jurkowska	2
Łucja	Kałas	3
Joanna	Kopala	4
Jagoda	Kryza	5
Łucja	Liszewska	6
Amelia	Maj	7
Mikołaj	Mroczek	8
Krzysztof	Olender	9
Nina	Oleśniewicz	10
Emilia	Sajonz	11
Patrycja	Styka	12
Mateusz	Sulewski	13
Arkadiusz	Taras	14
Marek	Tolsdorf	15
Zuzanna	Worek	16
Izabela	Zarzycka	17
Dominika	Zygarlicka	18

XE
on