



INTERTECH POLAND

PICARRO

Extreme science
Ultimate simplicity
Absolute transparency

CRDS

$\delta^{13}\text{C} + \delta^{18}\text{O} + \delta^{15}\text{N} + \delta^2\text{D} + \delta^{11}\text{B} + \delta^{10}\text{B}$
 $\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} + \text{N}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{S}$

www.intertechpoland.pl

XXVI KONFERENCJA NOWOCZESNE METODY INSTRUMENTALNE W ANALIZIE ŚLADOWEJ

11-12 grudnia 2023
ŁÓDŹ

ORGANIZATORZY:

INSTYTUT CHEMII OGÓLNEJ I EKOLOGICZNEJ
WYDZIAŁ CHEMICZNY POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ
INTERTECH POLAND

PATRONAT:



Patronat JM Rektora
Politechniki Łódzkiej



Patronat Polskiego
Towarzystwa Chemicznego
PAN

Patronat Komitetu Chemii
Analitycznej



REDAKCJA NAUKOWA:

MAŁGORZATA IWONA SZYNKOWSKA-JÓŹWIK
SŁAWOMIR GARBOŚ

XXVI KONFERENCJA

NOWOCZESNE METODY
INSTRUMENTALNE W ANALIZIE
ŚLADOWEJ

11-12 grudnia 2023
ŁÓDŹ

ORGANIZATORZY:

INSTYTUT CHEMII OGÓLNEJ I EKOLOGICZNEJ
WYDZIAŁ CHEMICZNY POLITECHNIKI ŁÓDZKIEJ
INTERTECH POLAND

PATRONAT:

JM Rektor Politechniki Łódzkiej
prof. dr hab. inż. Krzysztof Jóźwik

Komitety Chemii Analitycznej Polskiej Akademii Nauk

Polskie Towarzystwo Chemiczne

**Konferencja dedykowana jest pamięci Profesora Tadeusza Paryjczaka,
wieloletniego Przewodniczącego Komitetu Naukowego konferencji**

Profesor Tadeusz Paryjczak całe życie zawodowe związał z Wydziałem Chemicznym, którym kierował przez ponad dwadzieścia lat. Stworzył wiodący w kraju i poza granicami kierunek badawczy adsorpcji i katalizy. Został uhonorowany godnością doktora honoris causa przez Politechnikę Łódzką oraz Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny. Został odznaczony, między innymi, Krzyżem Komandorskim i Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotym Krzyżem Zasługi, Medalem Komisji Edukacji Narodowej, Honorową Odznaką Miasta Łodzi, Nagrodą Naukową Miasta Łodzi oraz Złotą Honorową Odznaką SiTPChem. Otrzymał medale m.in.: im. Andrzeja Waksmundzkiego, im. Wojciecha Świętosławskiego, im. Ignacego Mościckiego, im. Marii Skłodowskiej-Curie, a także medale za zasługi dla politechnik: Szczecińskiej, Wrocławskiej, Rzeszowskiej, Krakowskiej oraz swojej macierzystej Politechniki Łódzkiej. Ostatnie lata swojej pracy zawodowej Profesor Tadeusz Paryjczak poświęcił zagadnieniom zielonej chemii, stanowiącej nowe podejście do ochrony środowiska. Profesor jest współautorem pierwszej w Polsce monografii „Zielona chemia” (2005).

HONOROWY KOMITET NAUKOWY XXVI KONFERENCJI

Prof. dr hab. Danuta Barańkiewicz
Prof. dr hab. Irena Staneczko-Baranowska
Prof. dr hab. Franciszek Buhl
Prof. dr hab. Ewa Bulska
Prof. dr hab. Bogusław Buszewski
Prof. dr hab. inż. Katarzyna Chojnacka
Prof. dr hab. Ryszard Dobrowolski
Prof. dr hab. Renata Gadzała-Kopciuch
Prof. dr hab. Beata Godlewska-Żyłkiewicz
Prof. dr hab. inż. Maciej Jarosz
Prof. dr hab. inż. Joanna Kałużna-Czaplińska
Prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka
Prof. dr hab. inż. Zygmunt Kowalski
Prof. dr hab. Henryk Matusiewicz
Prof. dr hab. Rajmund Michalski
Prof. dr hab. Izabela Nowak
Prof. dr hab. Andrzej Parczewski
Prof. dr hab. inż. Jacek Rynkowski
Prof. dr hab. Jerzy Silberring
Prof. dr hab. Sławomira Skrzypek
Prof. dr hab. Piotr Stepnowski
Prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik
Prof. dr hab. inż. Wojciech Wolf
Prof. dr hab. Grzegorz Zadora
Dr hab. Dariusz Zuba, prof. IES

KOMITET ORGANIZACYJNY XXVI KONFERENCJI

Prof. dr hab. inż. Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik - Przewodnicząca

Mgr inż. Jarosław Grodowski (Intertech Poland)

Dr Sławomir Garboś (NIZP PZH - PIB)

Dr hab. inż. Agnieszka Czyłkowska, prof. uczelni

Dr hab. inż. Izabela Witońska, prof. uczelni

Dr hab. inż. Małgorzata Szczesio, prof. uczelni

Dr inż. Michał Binczarski

Dr inż. Magdalena Gajek

Dr inż. Aleksandra Pawlaczyk

Dr inż. Anita Raducka

Dr inż. Lesław Sieroń

Dr inż. Elżbieta Skiba

Mgr inż. Piotr Malinowski

Mgr inż. Piotr Wysocki

**Program XXVI Konferencji
„Nowoczesne metody instrumentalne w analizie śladowej”
Łódź, 11-12 grudnia 2023 r.**

Poniedziałek, 11 grudnia 2023 r.

10:00 - 11:00	Rejestracja uczestników / kawa
11:00 - 11:15	Otwarcie konferencji: <i>Profesor Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik, Doktor Sławomir Garboś, Jarosław Grodowski</i>
<i>Przewodniczący I sesji naukowej - Profesor Izabela Nowak, Profesor Ryszard Dobrowolski</i>	
11:15 - 11:45 W-01	Prof. dr hab. Bogusław Buszewski , Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne im. prof. Jana Czochralskiego, Toruń Fascynujący świat chemii analitycznej; Quo vadis ?
11:45 - 12:15 W-02	Prof. dr hab. inż. Henryk Jeleń , Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań Czy potrzebna nam jest kontrola żywności. Rola i znaczenie analityki
12:15 - 12:35 F-01	Dr Philipp Sulzer , IONICON Analytik GmbH Prezentacja Firmy
12:35 - 12:55 F-02	Jarosław Grodowski , Intertech Poland Edward Reszke , Ertec-Poland Prezentacja Firmy
12:55 - 14:00	Lunch / Sesja plakatowa
<i>Przewodniczący II sesji naukowej - Profesor Irena Staneczko-Baranowska, Profesor Henryk Matusiewicz</i>	
14:00 - 14:25 W-03	Prof. dr hab. Jerzy Silberring , Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków Gadał dziad(ers) do obrazu, czyli o odmiennej dziedzinie analityki
14:25 - 14:50 W-04	Prof. dr hab. Ryszard Dobrowolski , Wydział Chemii UMCS, Katedra Chemii Analitycznej, Lublin Poszukiwanie nowych adsorbentów do usuwania wybranych form specjacyjnych arsenu z roztworów wodnych
14:50 - 15:15 W-05	Prof. dr hab. Danuta Barańkiewicz , Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań Miarodajność wyników poprzez zapewnienie spójności pomiarowej
15:15 - 15:40 W-06	Prof. dr hab. inż. Piotr Konieczka , Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska Badania międzylaboratoryjne jako element systemu kontroli i zapewnienia jakości wyników

15:40 – 16:00	Przerwa kawowa / Sesja plakatowa
Przewodniczący III sesji naukowej - Profesor Agnieszka Zgoła-Grześkowiak, Profesor Wojciech Wolf	
16:00 - 16:20 W-07	Prof. dr hab. Rajmund Michalski , Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, Zabrze ESP EASAC, biomasa leśna i węglowodany...
16:20 - 16:40 W-08	Dr hab. Adam Sajnog , Zakład Analizy Śladowej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Poznań Rozwijanie metod spektrometrii mas do oznaczania pierwiastków w próbkach klinicznych i żywności
16:40 - 17:00 W-09	Prof. dr hab. Justyn Ochocki , Zakład Chemii Bionieorganicznej, Uniwersytet Medyczny, Łódź Silver(I) complexes of metronidazole and miconazole as novel anticancer and antimicrobial drugs
17:00	Podsumowanie obrad pierwszego dnia XXVI Konferencji
19:00	Spotkanie towarzyskie, Klub Broadway 18, ul. Stefanowskiego 17  W programie koncerty zespołu Hot Plasma Orchestra i zaproszeni Goście

Wtorek, 12 grudnia 2023 r.

Przewodniczący IV sesji naukowej - Profesor Danuta Barańkiewicz, Profesor Piotr Konieczka	
9:00 - 9:25 W-10	Dr hab. Dariusz Zuba, prof. IES, Instytut Ekspertyz Sądowych, Kraków Wykorzystanie sztucznej inteligencji w naukach sądowych - analiza szans i zagrożeń z perspektywy analityka
9:25 - 9:50 W-11	Dr Waldemar Krawczyk, Uniwersytet Jana Długosza, Częstochowa Od polskiej heroiny do klefedronu. Historia produkcji narkotyków w Polsce
9:50 - 10:10 W-12	Dr hab. Zofia Kowalewska, prof. PW, Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii, Politechnika Warszawska, Płock Oznaczanie fluoru technikami spektrometrii emisyjnej
10:10 - 10:55 SM-01-SM-03	Sesja młodych
10:10 - 10:25 SM-01	Kinga Morlo, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Nauki chemiczne, Lublin Optymalizacja metody odzyskiwania platyny w procesach hydrometalurgicznych ze zużytych katalizatorów samochodowych z zastosowaniem procesu adsorpcji na biowęglach
10:25 - 10:40 SM-02	Aleksander Kucharek, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, Łódź Zastosowanie metod elektroanalitycznych w badaniu korozji Zn w obecności kwasu kawowego
10:40 - 10:55 SM-03	Bartłomiej Rogalewicz, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, Łódź Synteza i badanie właściwości nowych pochodnych tiosemikarbazydowych i ich kompleksów miedzi(II)
10:55 - 11:10 F-03	Patrycja Niedbalska, Air Products Prezentacja Firmy
11:10 - 11:35	Przerwa kawowa / sesja plakatowa
Przewodniczący V sesji naukowej - Profesor Zofia Kowalewska, Doktor Sławomir Garboś	
11:35 - 11:55 W-13	Dr inż. Kamila M. Harenda, Pracownia Bioklimatologii, Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań Sygnatura izotopowa dwutlenku węgla emitowanego z gleby w lesie
11:55 - 12:15 W-14	Dr inż. Dorota Adamczyk-Szabela, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, Łódź Wpływ wybranych czynników chemicznych i środowiskowych na pobieranie metali ciężkich przez zioła

12:15 - 12:35 W-15	Dr Anna Siedliska , Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych, Lublin Określanie zawartości makroelementów w liściach roślin przy użyciu laboratoryjnego systemu obrazowania hiperspektralnego
12:35 - 12:55 W-16	Dr inż. Aneta Lewkowicz , Instytut Fizyki Doświadczalnej, Zakład Biomateriałów i Fizyki Medycznej, Uniwersytet Gdański, Gdańsk Projektowanie Molekularne w Analizie Śladowej
12:55 - 13:15 W-17	Dr hab. inż. Jerzy Górecki, prof. AGH , Katedra Technologii Paliw, Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków Laboratoryjno-przemysłowa metoda testowania sorbentów stosowanych do usuwania rtęci z gazów procesowych
13:15 - 13:35 W-18	Dr hab. inż. Mirosław Zimnoch, prof. AGH , Zespół Fizyki Środowiska, Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej, Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków Zastosowanie technologii CRDS do badania profili pionowych stężeń gazów cieplarnianych w miejskiej warstwie granicznej
13:35 - 13:55 W-19	Prof. dr hab. Piotr Baranowski , Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk, Lublin Analiza emisji amoniaku z gleby po aplikacji nawozów zmodyfikowanych
13:55	Podsumowanie i zakończenie XXVI Konferencji
	Lunch

WYKŁADY

W-01 – W-19

W-01

Fascynujący świat chemii analitycznej; Quo vadis ?

Bogusław Buszewski

*Kujawsko-Pomorskie Centrum Naukowo-Technologiczne im. prof. Jana Czochralskiego
ul. Krasieńskiego 4, 87-100 Toruń*

Wśród nauk ścisłych i przyrodniczych współczesna chemia zajmuje miejsce centralne. Wynika to z jej wyjątkowego udziału w bio- i ekoanalizie, a w szczególności w interpretacji przemian i procesów zachodzących na poziomie komórkowym (-ominki) i w ekosystemie. Chodzi o multi- i interdyscyplinarne relacje między: środowiskiem, ekologią i technologią (zielona chemia) a medycyną, rolnictwem i innymi dyscyplinami i dziedzinami nauki i gospodarki z uwzględnieniem inżynierii materiałowej czy ekonomii, socjologii jak też naukami prawnymi. Oprócz badań podstawowych chemia obejmuje opracowywanie procesów otrzymywania poszczególnych produktów oraz konstruowanie urządzeń i aparatury, w których te procesy są prowadzone. Ważnym ogniwem tych realizacji jest analiza chemiczna odnosząca się do jakościowego i ilościowego oznaczania analitów występujących skomplikowanych i złożonych mieszaninach-matrycach. Pokazuje to, iż chemia analityczna odnosi się do układów wielkogabarytowych w skali preparatywnej jak i zminiaturyzowanych, na poziomie śladowym i ultraśladowym. Szczególnie dotyczy to oznaczania związków nieorganicznych (np. specjacja), jak i metaloorganicznych (np. nanokompozyty) i organicznych o zróżnicowanej budowie, właściwościach fizykochemicznych, masie cząsteczkowej (M_w), czy obecności różnych grup funkcyjnych należących do grupy związków pochodzenia naturalnego a występujących w środowisku naturalnym. Z tym wiąże się wybór odpowiedniej, skutecznej metody przygotowania próbek, w połączeniu z metodą pomiarową oraz możliwość połączenia (*off-line*, *on-line*) z kompatybilną i komplementarną inną techniką np. sprzężenie ze spektrometrią mas (MS). Takie połączenie umożliwia oznaczanie substancji na poziomie śladów. Pozwala to realizować oznaczania zgodnie z dobrą praktyką laboratoryjną (GLP) i dobrą praktyką wytwarzania (GMP), gwarantując dobrą jakość uzyskanych wyników (QC/QA).

W-02

Czy potrzebna nam jest kontrola żywności. Rola i znaczenie analityki

Henryk Jeleń

*Wydział Nauk o Żywności i Żywieniu, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Wojska Polskiego 31, 60-624 Poznań
henryk.jelen@up.poznan.pl*

Jakość żywności postrzegana jest w kontekście jej wartości odżywczej, właściwości sensorycznych, ale także funkcjonalności, wygody, autentyczności i co równie ważne - bezpieczeństwa. Obok budzących najczęściej niepokoju wśród konsumentów zanieczyszczeń biologicznych, zanieczyszczenia chemiczne stanowią olbrzymią grupę związków, od zanieczyszczeń procesowych, będących produktami reakcji termicznych zachodzących w procesie przetwarzania żywności po substancje migrujące ze środowiska, takie jak pozostałości środków ochrony roślin, leków weterynaryjnych, mikotosyn. Zagadnieniem, nie tracącym na aktualności jest badanie autentyczności żywności w różnych aspektach. W powyższych badaniach wykorzystuje się głównie techniki chromatograficzne i łączone.

Wykład poświęcony będzie przedstawieniu głównych problemów analityki zanieczyszczeń chemicznych żywności na przykładzie wybranych zanieczyszczeń procesowych, pozostałości pestycydów i mikotoksyn oraz wybranych technik stosowanych w wykrywaniu zafałszowań żywności.

W szczególności, przedstawiona zostanie specyfika wymogów i analiz dla wina - od uprawy winorośli do badania przechowywanego wina.

W-03

Gadał dziad(ers) do obrazu, czyli o odmiennej dziedzinie analityki

Jerzy Silberring

Katedra Chemii Analitycznej i Biochemii, AGH w Krakowie

Al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

jerzy.silberring@agh.edu.pl

Nauka dysponuje szerokim wachlarzem technik analitycznych, o których będzie zapewne sporo mówione w trakcie niniejszej Konferencji. Metodologia badania dzieł sztuki również wykorzystuje m.in. analizę chemiczną i spektralną do identyfikacji pigmentów, czynników wiążących i pozostałych składowych dzieła.

Tym razem spojrzymy na sztukę nietypowym okiem, odnajdując w dziełach szczegóły z pogranicza biochemii, genetyki i fizjologii, a pomocna okaże się tu właśnie ta tytułowa, odmienna gałąź analityki.

Poszukiwanie nowych adsorbentów do usuwania wybranych form specjacyjnych arsenu z roztworów wodnych

Ryszard Dobrowolski^{*1}, Rafał Olchowski², Kinga Morło³

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej
pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Farmakologii, Toksykologii i Ochrony Środowiska
ul. Akademicka 12, 20-950 Lublin

³Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Nauki chemiczne
ul. Weteranów 18, 20-038 Lublin

*ryszard.dobrowolski@mail.umcs.pl

W przyrodzie arsen występuje w ponad 30 formach specjacyjnych o zróżnicowanej toksyczności. W wodach środowiskowych arsen jest obecny zazwyczaj w postaci As(III) i As(V). W wyniku metylacji nieorganicznych form arsenu z udziałem bakterii mogą powstać organiczne połączenia, tworząc związki takie jak MMA, DMA. Inne związki arsenu (AsB, AsC, arsenocukry, arsenolipidy) o rozbudowanej strukturze są syntezowane w tkankach organizmów morskich podczas złożonych cykli metabolicznych. Usuwanie arsenu z wody jest możliwe poprzez jego utlenianie chemiczne, fotolizę, utlenianie fotokatalityczne, jak również w procesach adsorpcji na adsorbentach różnego typu [1, 2]. Wśród adsorbentów, tlenek ceru uważany jest za jeden z najbardziej obiecujących materiałów w uzdatnianiu wód. Jest on stabilny chemicznie i termicznie, posiada dużą powierzchnię właściwą, a także łatwo dostępną strukturę porów. Ponadto, dzięki obecności na powierzchni tlenku zarówno Ce(III) jak i Ce(IV) możliwa jest specyficzna adsorpcja zanieczyszczeń [2, 3]. Celem referatu będzie omówienie metod usuwania wybranych form specjacyjnych arsenu, ze szczególnym uwzględnieniem nowych adsorbentów. Przedstawione zostaną także wyniki badań modelowych, dotyczące optymalizacji adsorpcji jonów As(III) i As(V) na wysokoporowatym nanotlenku ceru oraz ich charakterystyki z wykorzystaniem metod spektroskopowych.

Literatura:

- [1] V. K. Sharma, et al., *Envir. Inter.* (2009) 35(4), 743-759.
- [2] S. Alka et al., *J. of Cl. Prod.* (2021) 278, 123805.
- [3] Y. Yu, et al., *Crit. Rev. in Envir. Sci. and Tech.* (2018) 48(22-24), 1127-1164.

W-05

Miarodajność wyników poprzez zapewnienie spójności pomiarowej

Danuta Barańkiewicz

*Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań
danutaba@amu.edu.pl*

Na świecie organizacją wiodącą w zakresie zapewnienia spójności pomiarowej jest Międzynarodowy Komitet Miar (CIPM), którego celem jest ustalanie spójności pomiarowej do jednostek SI. Jednak nie wszystkie pomiary mogą mieć odniesienie do jednostek SI i dlatego w 1993 roku przy CIPM powstaje Komitet Doradczy Liczności Materii (CCQM). Zgodnie z zaleceniami tego komitetu, jeżeli nie jest możliwe odniesienie danych pomiarów bezpośrednio do jednostek SI, to określa się spójność pomiarową z uznanymi na świecie w skali międzynarodowej materiałami odniesienia, najlepiej certyfikowanymi.

Pojęcie spójności pomiarowej jest dobrze zdefiniowane w przypadku pomiarów fizycznych, natomiast stosunkowo niedawno znalazło swoje miejsce w pomiarach chemicznych. Potrzeba odnoszenia pomiarów do ściśle zdefiniowanego wzorca znana jest od dawna. Na przestrzeni wieków wykorzystywano do określenia jednostki długości zarówno różne części ciała (łokieć, stopa, czy dłoń) jak również różne elementy otoczenia (kabel, przęsło mostu, sznurek itd.).

Podczas wykładu przedstawione będą różne możliwości zapewnienia spójności pomiarowej w pomiarach chemicznych, tj. stosowanie CRM, udział w porównaniach laboratoryjnych, metody podstawowe i inne.

W-06

Badania międzylaboratoryjne jako element systemu kontroli i zapewnienia jakości wyników

Piotr Konieczka

*Katedra Chemii Analitycznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Gdańska
Narutowicza 11/12, 80-233 Gdańsk
piotr.konieczka@pg.edu.pl*

Problem miarodajności wyników analiz uzyskiwanych przez laboratoria analityczne wymusił konieczność starannego dokumentowania wyników badań i stosowanych procedur badawczych. Sposobem na realizację tego celu jest wprowadzenie w laboratorium odpowiedniego systemu kontroli jakości. Ma on na celu umożliwienie stałego monitorowania miarodajności wyników badań analitycznych.

Jednym z najistotniejszych narzędzi służących temu monitorowaniu jest udział w różnego typu badaniach międzylaboratoryjnych. Umożliwiają one ocenę wyników badań prowadzonych z wykorzystaniem takich samych bądź też podobnych próbek testowych przez dwa lub większą liczbę laboratoriów, zgodnie z wcześniej ustanowionymi warunkami.

Udział w tych programach daje możliwość porównania swoich rezultatów z wynikami otrzymanymi przez inne laboratoria oraz udowodnienia swoich kompetencji, co może być szczególnie istotne dla laboratoriów akredytowanych oraz ubiegających się o akredytację. Ponadto uczestnictwo w międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych pozwala na poszukiwanie i wykrycie niespodziewanych błędów na podstawie porównania z zewnętrznym wzorcem oraz z poprzednimi własnymi wynikami, a w przypadku wykrycia błędów - podjęcie działań korygujących.

W wystąpieniu zostaną omówione zarówno aspekty związane z organizacją badań międzylaboratoryjnych jak i interpretacją i wykorzystaniem danych zawartych w raportach z przeprowadzonych badań.

ESP EASAC, biomasa leśna i węglowodany...

Rajmund Michalski

*Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN
ul. M. Skłodowskiej-Curie 34, Zabrze
rajmund.michalski@ipispan.edu.pl*

Od roku 2007 mam zaszczyt być przedstawicielem Polskiej Akademii Nauk w *Environmental Steering Panel* w *European Academies' Science Advisory Council* (EASAC). W jego ramach działają trzy panele tematyczne: energetyczny, nauk o życiu i środowiskowy. W ramach prac naszego panelu w minionych latach przygotowaliśmy i opublikowaliśmy raporty dotyczące ważnych i aktualnych zagadnień środowiskowych [1]. Jednym z ważniejszych tematów jakim się zajmujemy jest spalanie biomasy leśnej w celu pozyskiwania energii. Zalety związane z jej spalaniem na tak szeroką skalę nie są jednoznaczne [2,3]. Jako ESP EASAC od kilku lat zwracamy uwagę, że dotowanie na wielką skalę tego rodzaju działań jest co najmniej niewłaściwe, a szkody jakie to powoduje są niewspółmierne do zakładanych korzyści [4]. Spalanie drewna leśnego dla celów energetycznych zwiększa zanieczyszczenie atmosfery dwutlenkiem węgla i niszczy lasy, które mają kluczowe znaczenie dla usuwania CO₂ z powietrza. Spalanie biomasy (w tym leśnej) jest ważnym źródłem występowania w środowisku różnych związków organicznych, w tym węglowodanów. Niektóre z nich takie jak lewoglukoza i jego izomery, oraz mannoza i galaktoza powstają głównie w wyniku pirolizy oraz spalania celulozy i hemicelulozy i mogą być traktowane jako substancje wskaźnikowe. W Polsce nie prowadzi się jeszcze regularnego monitoringu ich stężeń w aerozolach atmosferycznych, aczkolwiek niektóre miejscowości już zabraniają spalania drewna.

Celem prowadzonych badań jest opracowanie metodyk jednoczesnego oznaczania głównych nieorganicznych anionów oraz wybranych węglowodanów z wykorzystaniem izokratycznej chromatografii jonowej z detektorami konduktometrycznym i amperometrycznym (PAD). Podczas wystąpienia zostaną przedstawione wstępne wyniki prowadzonych badań.

Literatura:

- [1] R. Michalski, *Nauka* (2021) 1, 119-124.
- [2] R. Michalski, *Laboratorium - Przegląd Ogólnopolski* (2022) 2, 61-65.
- [3] R. Michalski, *Laboratorium - Przegląd Ogólnopolski* (2023) 3, 16-20.
- [4] M. Norton, A. Baldi, V. Buda, B. Carli, P. Cudlin, M. Jones, A. Korhola, R. Michalski, F. Novo, J. Oszlány, F.D. Santos, B. Schink, J. Shepherd, L. Vet, L. Walloe, A. Wijkman, *GCB Bioenergy* (2019) 11, 1256-1263.

W-08

Rozwijanie metod spektrometrii mas do oznaczania pierwiastków w próbkach klinicznych i żywności

Adam Sajnóg

*Zakład Analizy Śladowej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań*

W prezentacji omówione zostaną zagadnienia związane z opracowaniem nowych procedur analitycznych oznaczania pierwiastków w próbkach klinicznych i żywności za pomocą techniki ICP-MS, także w połączeniu z HPLC i ablacją laserową (LA), na które składają się:

- opracowanie nowych lub udoskonalanie istniejących procedur przygotowania próbki do analizy;
- dobór i optymalizacja techniki wprowadzania próbki i parametrów aparaturowych tak, aby możliwe było przeprowadzenie analizy wielopierwiastkowej w czasie jednej analizy, uwzględniając pierwiastki śladowe, toksyczne i makropierwiastki, takie jak Na i K;
- potwierdzenie przydatności procedur poprzez wdrażanie zasad metrologii chemicznej - walidacji metody, szacowania niepewności wyniku i zapewnienia spójności pomiarowej;
- opracowanie i wdrażanie nowych sposobów analizy i wizualizacji danych wielowymiarowych.

Powyższe zagadnienia zostaną omówione na przykładzie badań nad zawartością pierwiastków śladowych, toksycznych i makropierwiastków w próbkach: ścian naczyń krwionośnych z blaszką miażdżycową techniką LA-ICP-MS [1], płynów owodniowych i moczu płodów ludzkich techniką ICP-DRC-MS [2], korzeni ziół techniką ICP-ORS-MS [3] i techniką sprzężoną HPLC/ICP-DRC-MS w analizie specjacyjnej Cd^{2+} , Pb^{2+} i $(\text{CH}_3)_3\text{Pb}^+$ [4].

Literatura:

- [1] A. Sajnóg i in., *Microchemical Journal* (2019) 150, 104090.
- [2] A. Sajnóg i in., *Talanta* (2021) 222, 121672.
- [3] A. Sajnóg i in., *Scientific Reports* (2021) 11, 20683.
- [4] A. Sajnóg i in., *Talanta Open* (2022) 5, 100119.

Silver(I) complexes of metronidazole and miconazole as novel anticancer and antimicrobial drugs

Justyn Ochocki^{*1}, Karolina Stryjska¹, Agnieszka Śliwińska², Dominik Żyro¹,
Izabela Korona-Głowniak³, Agata Przekora-Kuśmierz⁴, Michał Wójcik⁴,
Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik⁵

¹*Department of Bioinorganic Chemistry, Medical University of Lodz
Muszyńskiego 1, 90-151 Lodz, Poland*

²*Department of Nucleic Acids Biochemistry, Medical University of Lodz, Pomorska 251, 92-213 Lodz, Poland*

³*Department of Pharmaceutical Microbiology, Medical University of Lublin
Chodźki 1, 20-093 Lublin, Poland*

⁴*Independent Unit of Tissue Engineering and Regenerative Medicine, Medical University of Lublin
Chodźki 1, 20-093 Lublin, Poland*

⁵*Institute of General and Ecological Chemistry, Lodz University of Technology
Żeromskiego 116, 90-924 Lodz, Poland*

^{*}*justyn.ochocki@umed.lodz.pl*

Pure silver is very rare in nature and probably for this reason it was discovered by the ancients much later than gold. Since bacterial resistance to current antimicrobials, we are back to solutions that could remedy the problems caused by the misprescribing, overuse or misuse of antibiotics, which is a global calamity. In our research, one of the goals was to compare the chemical, cytotoxic and antimicrobial properties of metronidazole complexes with silver(I) nitrate and silver(I) sulphate to metronidazole and pure silver(I) salt. Additionally, we obtained miconazole silver complexes. These kind of complexes may be considered as a therapeutic option in skin infections caused by fungal strains, as well as, by bacteria stains that are resistant to antibiotics. We simplified the synthesis of to a one-step and then we synthesized a new complex, confirmed its chemical structure and properties by ¹H and ¹³C NMR spectroscopy and X-ray, IR and elemental analysis. The complexes showed increased bioactivity against aerobic and facultatively anaerobic bacteria compared to metronidazole. For most of the tested bacterial strains, silver(I) salts and complexes showed higher antibacterial activity than pure organic ligands; however, some bacterial strains showed the opposite effect. Our results showed that silver(I) complexes showed higher antimicrobial activity compared to organic ligands and to some extent to silver(I) salts. The higher activity of the investigated silver(I) complexes compared to pure silver(I) salt or free ligands may be related to their chemical properties. Numerous studies have shown that silver(I) complexes are characterized by higher bioavailability and prolonged release of silver or gold ions. Additionally, formation of new chemical bonds between Ag–N formation of new chemical bonds between the Ag–N-heterocycle with slow metal release, depending on the degradation and/or redox processes of the complex. As a result, the stability and half-life of silver(I) complexes with N-heterocyclic ligands significantly increases.

Acknowledgments: The research was financed by the National Science Center (UMO-2014/15/B/NZ7/00944).

W-10

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w naukach sądowych - analiza szans i zagrożeń z perspektywy analityka

Dariusz Zuba

*Instytut Ekspertyz Sądowych im. prof. dra Jana Sehna w Krakowie
Westerplatte 9, 31-033 Kraków
dzuba@ies.gov.pl*

Sztuczna inteligencja (*Artificial Intelligence*, AI) to termin określający aplikacje wykonujące złożone zadania, które kiedyś wymagały udziału ludzi. Opiera się na tworzeniu algorytmów i modeli matematycznych, które pozwalają maszynom na analizę danych, uczenie się i podejmowanie decyzji. Wśród różnych podejść do implementacji AI wyróżnić można uczenie maszynowe, w której systemy uczą się z danych, bez konieczności programowania ich wprost, a algorytmy uczące się pozwalają maszynom dostosowywać się do nowych informacji i poprawiać swoje działanie w czasie.

Główne zastosowania AI w naukach sądowych obejmują usprawnienie analizy danych biometrycznych, takich jak odciski palców czy wyglądu twarzy, analizy nagrań wideo i plików dźwiękowych, a także modelowanie rekonstrukcji zdarzeń. AI wspomaga także profilowanie przestępców. Istotnym zastosowaniem AI jest automatyzacja procesów, w tym w obszarze badania próbek biologicznych do przetwarzania i analizy danych genetycznych, co przyspiesza identyfikację osób.

AI może stanowić również bardzo przydatne narzędzie w chemii sądowej, przyczyniając się do poprawy procesów analizy i interpretacji danych chemicznych, m.in. w zakresie interpretacji złożonych danych spektroskopowych; algorytmy mogą pomagać identyfikować substancje, analizować widma i wspomagać wykrycie nieznanymi związków. AI wspomaga również optymalizację warunków pomiarowych, a także kalibrację przyrządów pomiarowych oraz monitorowanie jakości danych. Może także współpracować z technikami chemometrycznymi, pomagając w interpretacji złożonych danych.

Szerokie stosowanie AI w naukach sądowych może być bardzo korzystne, jednak pod warunkiem, że wszelkie procesy będą walidowane i monitorowane, ponieważ ryzyko uzyskiwania wyników „fałszywie dodatnich” czy „fałszywie ujemnych” za pomocą algorytmów AI wydaje się być nadal wysokie. Konieczne jest również wprowadzenie regulacji określających zakresy zastosowania.

W-11

Od polskiej heroiny do klefedronu. Historia produkcji narkotyków w Polsce

Waldemar Krawczyk

Wykładowca Uniwersytetu Jana Długosza w Częstochowie

Do roku 1990 produkcja narkotyków w Polsce była podobna do systemu politycznego, który wtedy panował (udawał potęgę a był atrapą), mieliśmy tak zwaną „polską heroinę” i drobne uprawy konopi przerabianych na marihuanę. Głównym produktem była tak zwana „polska heroina” lub „kompot” narkotyk, który produkowano ze słomy makowej zawierający morfinę, śladowe ilości heroiny i olbrzymią ilość zanieczyszczeń.

Po roku 1990 zaczęły się tworzyć zorganizowane grupy przestępcze, które działały nie tylko w Polsce ale zaczęły się integrować z grupami z państw Europy Zachodniej a zwłaszcza z państwami skandynawskimi szczególnie ze Szwecją. Lata 90-te XX wieku to rozkwit popularności amfetaminy w Skandynawii. Polskie grupy przestępcze wykorzystały ten moment i rozpoczęły produkcję amfetaminy w Polsce metodą Leuckarta. Początkowo z wykorzystaniem typowego sprzętu laboratoryjnego w niewielkiej skali 2-3 kg w jednym rzucie syntezy. Trendy w produkcji amfetaminy zaczęły się zmieniać po roku 2000 kiedy zmniejszyła się liczba nielegalnych laboratoriów ale zwiększyła się ich skala produkcji.

Po roku 2000 coraz większym zainteresowaniem wśród grup przestępczych była również uprawa konopi i produkcja marihuany, a w 2010 roku zlikwidowano największą i najnowocześniejszą uprawę konopi w Polsce.

Kolejna zmiana to są lata 20-te XXI wieku, kiedy zanika produkcja amfetaminy a pojawia się produkcja pochodnych mefedronu (mefedron, klofedron i inne), metamfetaminy i rośnie liczba upraw konopi innych niż włókniste, z których produkuje się marihuanę.

W-12

Oznaczanie fluoru technikami spektrometrii emisyjnej

Zofia Kowalewska

*Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii, Politechnika Warszawska
Łukasiewicza 17, 00-400 Płock
zofia.kowalewska@pw.edu.pl*

Fluor jest uznawany za pierwiastek najtrudniejszy do oznaczania technikami optycznej spektrometrii emisyjnej (OES) [1], co wynika z jego skrajnych właściwości fizykochemicznych, w tym największej elektroujemności, wysokich energii jonizacji (17,4 eV) i wzbudzenia. Oznaczenia F za pomocą technik OES są bardzo rzadkie w pracach rutynowych, natomiast cieszą się zainteresowaniem w laboratoriach naukowych. Celem referatu będzie przedstawienie najważniejszych kierunków badań w zakresie oznaczeń F technikami OES. Można tu wyróżnić dwa główne nurty: analizę bezpośrednią z zastosowaniem mniej czułych linii emisyjnych F (zwłaszcza linii 685,6 nm) oraz analizę pośrednią poprzez pomiary emisji wytworzonych monofluorków (najczęściej CaF lub SrF). Linie rezonansowe F mają długość fali poniżej 100 nm i nie są wykorzystywane analitycznie (pochłanianie przez powietrze i elementy optyki). Jako źródła wzbudzenia stosowano łuk, iskrę, płomień, plazmę prądu stałego, wyładowania w lampie z katodą wewnętrzną pod obniżonym ciśnieniem. Stosunkowo dużo prac poświęcono helowej plazmie sprężonej mikrofalowo, często używanej jako specyficzny detektor fluoru dla chromatografii gazowej. Plazma indukcyjnie sprężona była stosowana tylko w połączeniu z wprowadzaniem próbek poprzez odparowanie elektrotermiczne (z pieca grafitowego lub łódeczki wolframowej). Ostatnio pojawiło się wiele prac dotyczących pośredniego oznaczania F techniką spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem laserowym (LIBS). Rozwijane są różne metody dostarczania metalu koniecznego do utworzenia cząsteczki pomiarowej w pomiarach LIBS. Spektralne techniki emisyjne pozwoliły na oznaczanie fluoru między innymi w wodach, moczu, glebie, węglu, popiołach, próbkach o pochodzeniu roślinnym, naparach z herbaty, rudzie miedzi, a nawet w skałach z Marsa. Możliwe jest także mapowanie fluoru, np. w zębach i polimerach (technika LIBS).

Literatura:

[1] D. Antonov, E. Silkis, D. Shilo, B. Zuev, *Spectrochim. Acta Part B* (2023) 199, 106598.

W-13

Sygnatura izotopowa dwutlenku węgla emitowanego z gleby w lesie

Kamila M. Harenda

*Pracownia Bioklimatologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
Piątkowska 94, 60-649 Poznań
kamila.harenda@puls.edu.pl*

Lasy dzięki olbrzymiej biomasie nadziemnej i materii organicznej w glebie stanowią jeden z największych magazynów węgla w biosferze [1]. Trwałość glebowego zbiornika węgla jest niezwykle ważnym elementem środowiska, albowiem ma on szczególne znaczenie w kontekście przeciwdziałania lub wzmocnienia tempa obserwowanej obecnie zmiany klimatu. Należy tu dodać, iż globalnie w pierwszym metrze profilu glebowego zgromadzone jest (długoterminowo) około 1500 Gt tego pierwiastka [2]. Ze względu na zmienność przepływu i przekształcanie się związków węgla w glebie, opis ilościowy emisji CO₂ z gleb powinien być zbadany bardziej szczegółowo.

Dwutlenek węgla jest emitowany w wyniku procesów rozkładu zarówno ze ściółki zgromadzonej na powierzchni gruntu, jak i materii organicznej znajdującej się głębiej w profilu glebowym. Celem prezentowanych badań było wykorzystanie wartości sygnatur izotopowych węgla uwalnianego w formie CO₂ z gleby do identyfikacji oraz oszacowania wielkości emisji dwutlenku węgla z poszczególnych form materii organicznej zgromadzonej zarówno w glebie, jak i na jej powierzchni. W tym celu wykonano pomiary komorowe (analyzer Picarro G2201-i) sygnatur izotopowych dwutlenku węgla emitowanego ze ściółki, humusu oraz warstwy mineralnej gleby. Próbkę została pobrana w drzewostanie ulokowanym na terenie Nadleśnictwa Oborniki (woj. Wielkopolskie).

Finansowanie: Pierwszy grant, 507.868.06.06, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

Literatura:

- [1] D.W. Johnson, *Forest Ecol. and Management* (2001) 140, 227-238.
- [2] K. Paustian, E. Larson, J. Kent, E. Marx, A. Swan, *Frontiers in Climate* (2019) 1, ISSN: 2624-9553.

W-14

Wpływ wybranych czynników chemicznych i środowiskowych na pobieranie metali ciężkich przez zioła

Dorota Adamczyk-Szabela^{*}, Wojciech M. Wolf

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka

Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

^{}dorota.adamczyk@p.lodz.pl*

Obecnie większość ziół stosowanych w medycynie pochodzi z plantacji, gdzie są uprawiane w kontrolowanych warunkach. Zapewnia to lepszą standaryzację w porównaniu z stanowiskami naturalnymi. Postępujące zanieczyszczenie środowiska i chemizacja rolnictwa wpływają niekorzystnie na te rośliny. Skład i właściwości ziół zależą od wielu czynników min. rodzaju podłoża, stosowanych nawozów, czasu i miejsca wzrostu. Terapie ziołowe są zwykle długoterminowe, dlatego, nawet małe dawki metali ciężkich w roślinach mogą gromadzić się w ciele pacjenta przez długi czas.

Przedmiotem badań były zioła mające duże znaczenie spożywcze, farmaceutyczne i medyczne. Uzyskane wyniki dowodzą istotnego wpływu tiuramu oraz odczynu i rodzaju gleby na pobieranie metali ciężkich przez zioła. Podczas prezentacji zostaną również przedstawione wzajemne oddziaływania między metalami pobieranymi przez zioła w warunkach indukowanego stresu. Pod jego działaniem rośliny ograniczają aktywność wolnych rodników poprzez zwiększoną produkcję polifenoli. Część prezentowanych badań dotyczy również procesu fotosyntezy i związanego z nim transportu wody w roślinach.

W wystąpieniu przedstawione zostaną także problemy związane z analizą chemiczną próbek roślinnych ze szczególnym uwzględnieniem warunków mineralizacji ziół.

W-15

Określanie zawartości makroelementów w liściach roślin przy użyciu laboratoryjnego systemu obrazowania hiperspektralnego

Anna Siedliska^{*}, Piotr Baranowski, Jaromir Krzyszczyk

*Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie
Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
^{*}asiedliska@ipan.lublin.pl*

Jednym z najważniejszych wyzwań współczesnego rolnictwa jest zapewnienie wystarczającej ilości żywności dla stale rosnącej liczby ludności. Ogromny wpływ na jakość i ilość produkowanej żywności mają parametry gleby oraz odpowiednia strategia nawożenia upraw. Aby zwiększyć dynamikę rozwoju rolnictwa potrzebne są narzędzia, które zapewnią właściwe zarządzanie i zwiększenie ilości plonów. Jednym z takich narzędzi jest obrazowanie hiperspektralne, które przy wykorzystaniu kamer hiperspektralnych oraz algorytmów sztucznej inteligencji umożliwia zebranie i przetworzenie informacji (w widmie fal elektromagnetycznych), których nasze oko nie jest w stanie zarejestrować. Istotnymi zaletami tej techniki są: bezinwazyjność, szybkość i wysoka efektywność analizy, brak konieczności przygotowania próbek oraz olbrzymia ilość informacji uzyskanych z każdego zobrazowania (rozdzielczość widmowa wynosi kilka nanometrów). Technika ta charakteryzuje się dużą wrażliwością na zmiany właściwości spektralnych próbek w następstwie oddziaływania różnych czynników, dzięki czemu umożliwia identyfikację substancji występujących nawet w śladowych ilościach.

Celem prowadzonych badań było wykorzystanie laboratoryjnej metody obrazowania hiperspektralnego oraz algorytmów sztucznej inteligencji do określania niedoboru makroelementów w liściach roślin. Uzyskane wyniki wykazały przydatność danych hiperspektralnych w zakresie VNIR i SWIR do identyfikacji poziomu zawartości potasu w liściach buraka cukrowego i selera przy wykorzystaniu niewielkiej liczby kanałów spektralnych. Opracowane modele regresyjne pozwoliły uzyskać skuteczność identyfikacji niedoboru potasu na poziomie 70%, przy czym najlepszą zdolność predykcji uzyskano dla modelu skonstruowanego z wykorzystaniem drzew decyzyjnych.

Projektowanie Molekularne w Analizie Śladowej

Aneta Lewkowicz^{*1}, Martyna Czarnomska¹, Emilia Gruszczyńska¹,
Katarzyna Walczewska-Szewc², Piotr Bojarski¹, Zygmunt Gryczyński³, Ignacy Gryczyński³

¹*Instytut Fizyki Doświadczalnej, Zakład Biomateriałów i Fizyki Medycznej, Uniwersytet Gdański
ul. Wita Stwosza 57, 80-308 Gdańsk; *email: aneta.lewkowicz@ug.edu.pl*

²*Instytut Fizyki, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, ul. Grudziądzka 5, 87-100 Toruń*

³*Department of Physics and Astronomy, Texas Christian University, Fort Worth, TX, 76129, USA*

Przedstawione badania są motywowane szybkim postępem w projektowaniu molekularnym. Proponowane rozwiązanie fizyczne w tym zakresie dotyczy głównie czystych organicznych luminoforów o długim czasie życia, z dużym naciskiem na charakterystykę efektywnej konwersji międzysystemowej [1-2]. W ostatnim czasie pojawiło się innowacyjne podejście, które wskazuje na możliwość sterowania procesami dezaktywacji stanów wzbudzonych, poprzez osłabienie absorpcji ze stanu S0 do S1 i wzmocnienie bezpośredniej absorpcji ze stanu S0 do T1 [3,4]. Powszechnie zakłada się, że prawdopodobieństwo przejść ze stanu S0 do T1 jest zanedbywalnie małe ze względu na zakaz interkombinacji i dużą różnicę energii między tymi stanami. Okazuje się jednak, że silne mieszanie stanów o różnej multipletowości może dla wybranych fluoroforów w pewnych matrycach stałych znacznie osłabić zakaz interkombinacji nawet dla takich stanów. W rezultacie w temperaturze pokojowej można zaobserwować bezpośrednio wzbudzoną długożyciową emisję o charakterze fosforescencji. Ten nowo odkryty efekt fizyczny jest nie tylko przedmiotem badań podstawowych, ale jak sądzimy ma znaczny potencjał aplikacyjny m.in. do ujawniania śladów kryminalistycznych, w tym daktyloskopijnych i śladowych ilości DNA. W badaniach tych tło stanowi istotny wkład podczas typowej wizualizacji metodą krótkożyciowej fluorescencji. Obecna metoda pozwolić powinna na znaczną redukcję poziomu tego tła czyli czulszą detekcję DNA. Kolejną drogą w ramach projektowania molekularnego jest podążanie za optymalizowaniem procesów agregacji. Wcześniejsze badania pokazały jak istotne znaczenie podczas tworzenia struktur agregatów ma stężenie monomeru oraz środowisko w którym się znajduje [5-7]. Uzyskane struktury agregatów, były stabilnymi formami, nie tylko jako monomery związane wiązaniami wodorowymi czy oddziaływaniami van der Waalsa, ale również wiązaniami kowalencyjnymi. Projektowanie molekularne przy użyciu pełnej gamy metod spektroskopowych od stacjonarnych po czasowo rozdzielcze stanowi konkurencję względem długich, mało wydajnych i drogich metod tradycyjnej syntezy organicznej. Produkcja sond fluorescencyjnych i materiałów optycznie czynnych ma potencjalne zastosowanie w świetle detekcji śladowych ilości substancji czy to w organizmie żywym czy na zewnątrz uwzględniając analizę miejsca zdarzenia w zakresie kryminalistyki/nauk sądowych.

Podziękowania, finansowanie: Badania są wspierane przez Narodowe Centrum Nauki, Polska w ramach projektu Opus 2021/41/B/HS5/03250 (A.L.; M.Cz.; E.G.).

Literatura:

- [1] T. Itoh, *Chem. Rev.* (2012) 112, 4541-4568.
- [2] G. Baryshnikov, B. Minaev, H., *Agren Chem. Rev.* (2017) 117, 6500-6537.
- [3] E. Alexander, J. Chavez, L. Ceresa, M. Seung, D. Pham, Z. Gryczynski, I. Gryczynski, *Dyes and Pigments* (2023) 217 111389-111395.
- [4] E. Alexander, L. Ceresa, D. Pham, Z. Gryczynski, I. Gryczynski, *Methods Appl. Fluoresc.* (2024) 12 015005-015016.
- [5] A. Lewkowicz, M. Pierpaoli, K. Walczewska-Szewc, K.M. Czarnomska, P. Bojarski, et al., *Materials*, MDPI (2022) 5012 1-15.
- [6] A. Lewkowicz, M. Kantor, W. Zalewski, P. Bojarski, *Journal of Forensic Sciences* (2022) 00 1-8.
- [7] M. Pierpaoli, A. Lewkowicz, B. Dec, B.M. Nadolska, R. Bogdanowicz, *Sensors and Actuators B - Chemical* (2022) 371 132459-132469.

W-17

Laboratoryjno-przemysłowa metoda testowania sorbentów stosowanych do usuwania rtęci z gazów procesowych

Jerzy Górecki¹, Karel Borovec², Mateusz Wałęka¹, Piotr Burmistrz¹, Lukas Pilar³,
Martin Skala⁴, Zuzanna Tomaszek¹

¹*Katedra Technologii Paliw, Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków*

²*VŠB-Technical University of Ostrava · Energy Research Centre
17 Listopadu 15/2172, 708-33 Ostrava - Poruba, Czech Republic*

³*Department of Energy Engineering, Faculty of Mechanical Engineering, Czech Technical University in Prague
Technická 4, 166 07 Prague 6 - Dejvice, Czech Republic*

⁴*Absory s.r.o. U Podjezdu 523/2, 400 07 Ústí nad Labem, Czech Republic*

Przed podjęciem kosztownych testów przemysłowych, nowo projektowane sorbenty są testowane w warunkach laboratoryjnych. Celem prezentowanych badań było opracowanie metody i stanowiska do testowania sorbentów, które skuteczniej niż typowe układy ze złożem stałym symulowałyby rzeczywiste warunki przemysłowe. Podstawą opracowanej metody testowania sorbentów jest wibracyjne wprowadzenie mieszanki sorbentu i popiołu do komory reakcyjnej, przez którą przepływają spaliny, co symuluje wtrysk sorbentu do kanału spalin lub działanie złoża fluidalnego. Wersja laboratoryjna systemu wykorzystuje laboratoryjny generator spalin, w którym do pomiaru analitycznego wykorzystuje się 100% spalonego paliwa (około 15 g/h), co spełnia zalecenia zielonej analityki. Zaproponowana metoda umożliwia rzetelne porównanie różnych typów sorbentów, badanie sorbentu w warunkach zbliżonych do warunków przemysłowych (w tym interakcję sorbentu z popiołem lotnym), obniżenie kosztów badań i weryfikację przydatności sorbentu. Metoda jest pomostem pomiędzy typowymi badaniami laboratoryjnymi sorbentu (pojemność sorpcyjna), a badaniami przemysłowymi na dużą skalę. Metoda i system zostały pomyślnie przetestowane zarówno w warunkach laboratoryjnych jak i przemysłowych i posłużyły do oceny skuteczności kilkunastu nowych sorbentów przeznaczonych do usuwania rtęci ze spalin.

Podziękowania: Badania zostały sfinansowane przez: National Centre for Energy Project No. TN01000007 - Technology Agency of Czech Republic i projekt badawczy Akademii Górniczo Hutniczej nr 16.16.210.476.

W-18

Zastosowanie technologii CRDS do badania profili pionowych stężeń gazów cieplarnianych w miejskiej warstwie granicznej

Mirosław Zimnoch¹, Piotr Sekula^{1,2}, Michał Gałkowski^{1,3}, Alicja Skiba¹,
Alina Jasek-Kamińska^{1,2}, Zbigniew Gorczyca¹, Łukasz Chmura^{1,2}, Jakub Bartyzel¹,
Jarosław Necki¹, Paweł Jagoda¹, Mikita Maslouski¹

¹AGH University of Krakow, Faculty of Physics and Applied Computer Science, Krakow, Poland

²Institute of Meteorology and Water Management - National Research Institute, Poland

³Max Planck Institute for Biogeochemistry, Department of Biogeochemical Signals, Jena, Germany

Obszary miejskie odpowiedzialne są za większość emisji antropogenicznych na świecie. Postęp w technikach pomiarowych oraz udoskonalanie modeli numerycznych powoduje, że obszary te wzbudzają coraz większe zainteresowanie wśród naukowców zajmujących się badaniem zmian klimatu. Jednym z aspektów tych badań jest lepsze poznanie i zrozumienie funkcjonowania warstwy granicznej atmosfery na terenach zurbanizowanych. Z jednej strony decyduje ona o poziomach obserwowanych stężeń gazów cieplarnianych, a z drugiej stanowi wciąż jeden z elementów wymagających dopracowania w numerycznych modelach transportu gazów śladowych. Referat ma na celu zaprezentowanie możliwości wykorzystania technologii CRDS do pomiarów profili pionowych stężenia CO₂ i metanu nad Krakowem, które zostały wykonane w ramach rocznego cyklu dobowych kampanii pomiarowych prowadzonych w ramach projektu CoCO2. Uzyskane wyniki pozwoliły na porównanie uzyskanych profili pionowych z wynikami symulacji wysokiej rozdzielczości wykonanych za pomocą modelu WRF-Chem. Połączenie tych dwóch technik oraz uzupełnienie pomiarami składu izotopowego pozwoliło nie tylko na weryfikację poprawności działania modelu, ale również na głębszą analizę pozwalającą na określenie udziału różnych źródeł emisji tych gazów na terenach miejskich.

Analiza emisji amoniaku z gleby po aplikacji nawozów zmodyfikowanych

Monika Wesołowska¹, Piotr Baranowski^{*2}, Marzena Mikos-Szymańska¹

¹GRUPA AZOTY Zakłady Azotowe "Puławy" S.A.
al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 13, 24-110 Puławy

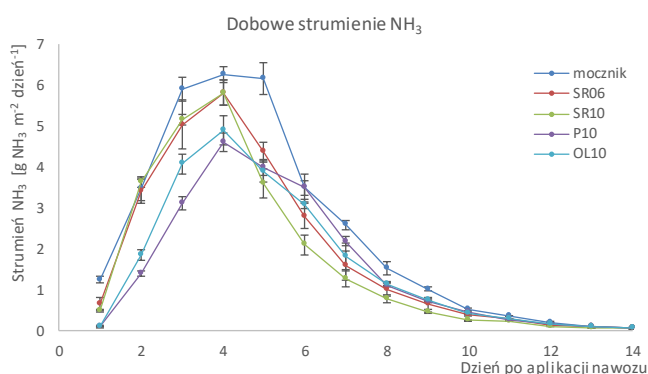
²Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie
ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin

*p.baranowski@ipan.lublin.pl

Regulacje Parlamentu Europejskiego i Rady Unii Europejskiej z 2016 roku zobowiązują państwa członkowskie do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz amoniaku [1]. Zaleca się zastąpienie nawozów mocznikowych, wykazujących najwyższe straty w postaci emisji pochodnych N do atmosfery, nawozami saletrzanymi lub wykorzystanie nawozów o spowolnionym lub kontrolowanym uwalnianiu składników odżywczych [2]. Jako konsekwencję tych regulacji wprowadzono od 1 sierpnia 2021 roku na terenie Polski zakaz stosowania mocznika bez modyfikacji ograniczających emisje amoniaku do atmosfery.

W ramach przeprowadzonych badań przetestowano uwalnianie gazowych pochodnych azotu po ich aplikacji do gleby w układzie pomiaru dynamicznego. Zastosowano zmodyfikowane nawozy na bazie mocznika w celu opóźnienia uwalniania składników nawozu, a przez to zmniejszenie emisji amoniaku do atmosfery po ich aplikacji do środowiska glebowego [3]. W celu przekształcenia komercyjnych nawozów Pulrea i Pulgran z Grupy Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. wytypowano biomateriały otoczkujące, a następnie opracowano metodę powlekania o największym potencjale wdrożenia do praktyki przemysłowej.

Badania inkubacyjne przeprowadzono w ciemnej komorze pomiarowej złożonej z dwóch części: wazonu z glebą o wysokości 300 mm i średnicy 150 mm oraz kopuły pomiarowej o wysokości 150 mm i takiej samej średnicy. Komora pomiarowa była sprzężona, za pomocą inertnych przewodów teflonowych, z analizatorem gazów GASMET DX4040.



Rys. 1. Dobowe średnie strumienie emisji amoniaku dla czystego mocznika oraz 4 modyfikacji nawozu

Opracowane modyfikacje nawozów ograniczały uwalnianie NH_3 w zakresie od 20 do prawie 35% w porównaniu do mocznika niemodyfikowanego (Rys. 1). W trakcie doświadczenia przetestowano również wpływ zmian wilgotności i zagęszczenia na poziomy emitowanych gazów. W kolejnym etapie modyfikowany nawóz charakteryzujący się największą redukcją emisji amoniaku przetestowano z wykorzystaniem modelowej rośliny pszenicy jarej odmiany Rusalka.

W badaniach wazonowych potwierdzono brak negatywnego wpływu zastosowanych materiałów na kiełkowanie i wzrost roślin oraz zaobserwowano tendencję do wzrostu plonu zielonej masy, zawartości chlorofilu i wyższej intensywności fotosyntezy, co może świadczyć o korzystniejszych warunkach dla wzrostu

roślin po wykorzystaniu modyfikowanego nawozu w porównaniu do czystego mocznika. Ponadto, po 60 dniach od rozpoczęcia doświadczenia obserwowane były wyższe poziomy azotu w glebie.

Podziękowania: Praca ta zrealizowana została w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, nr umowy: 006/DW/2018/OZ.

Literatura:

- [1] National Emissions Ceilings (NEC) Directive (2016/2284/EU).
- [2] Naz M. Y., 2016. Slow release coating remedy for nitrogen loss from conventional urea: a review. *J. Controlled Release* 225, 109-120. doi: 10.1016/j.jconrel.2016.01.037
- [3] Wesołowska M. et al. New slow-release fertilizers - economic, legal and practical aspects: a Review. *Int. Agrophys.* 35(1) (2021) 11-24. doi: 10.31545/intagr/131184

SESJA MŁODYCH

SM-01 – SM-03

SM-01
**Optimalizacja metody odzyskiwania platyny w procesach
hydrometalurgicznych ze zużytych katalizatorów samochodowych
z zastosowaniem procesu adsorpcji na biowęglach**

Kinga Morlo^{*1}, Ryszard Dobrowolski²

¹Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych, Nauki chemiczne
ul. Weteranów 18, 20-038 Lublin

²Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej
pl. Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

^{*}kinga.morlo1@gmail.com

Unikalne właściwości katalityczne i fizykochemiczne Pt sprawiają, że jest ona niezastąpionym surowcem do produkcji katalizatorów samochodowych. Dynamiczny rozwój przemysłu samochodowego prowadzi do zwiększenia zapotrzebowania na wyczerpujące się światowe zasoby tego metalu. Globalny popyt na Pt wciąż rośnie, dlatego istotnym zagadnieniem jest jej odzyskiwanie ze źródeł wtórnych. Wśród metod recyklingu platynowców procesy hydrometalurgiczne stanowią innowacyjną i obiecującą perspektywę ich wykorzystania na skalę przemysłową. Konwencjonalne podejścia obejmują ługowanie Pt ze zużytych katalizatorów złożonymi i agresywnymi ekstrahentami, np. wodą królewską. Dlatego też poszukiwane są nowe technologie prowadzące do efektywnego odzyskiwania Pt przy ograniczonej ekstrakcji matrycy i innych metali z katalizatora [1]. W celu zapewnienia największego odzysku Pt w procesach hydrometalurgicznych można zastosować połączoną metodę ekstrakcji i separacji z wykorzystaniem procesu adsorpcji na absorbentach węglowych, w tym na biowęglach [2]. Przedmiotem wystąpienia będzie przedstawienie warunków syntezy biowęgla ze zboin pszczelich, a także ich charakterystyki fizykochemicznej z zastosowaniem różnych metod spektroskopowych oraz możliwości ich wykorzystania w procesach odzyskiwania Pt ze zużytych katalizatorów samochodowych.

Literatura:

[1] M.L. Grilli, et al., *Crystals*, (2023), 13(4), 550.

[2] M.R. Morales-Corts, et al., *Scientia Horticulturae* (2014), 172, 155-160.

SM-02

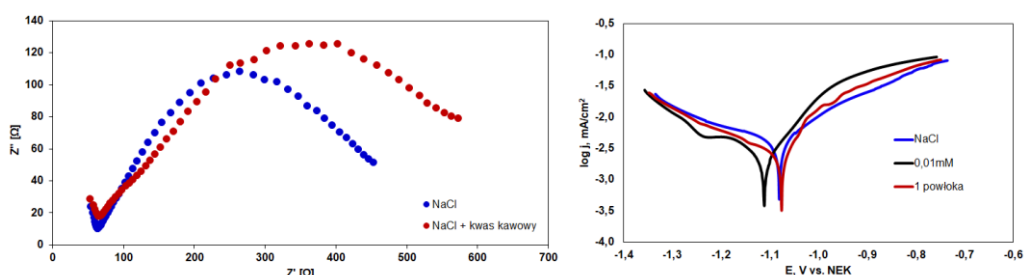
Zastosowanie metod elektroanalitycznych w badaniu korozji Zn w obecności kwasu kawowego

Aleksander Kucharek*, Elżbieta Kuśmierek

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

**aleksander.kucharek@dokt.p.lodz.pl*

W ostatnich latach coraz częściej stosuje się metody elektroanalityczne do badania i monitorowania procesów korozyjnych. Korozja jest przyczyną ogromnych strat materialnych [1], które w przypadku obiektów zabytkowych są nie do oszacowania. Jedną z metod ochrony przed korozją, bezpieczną dla środowiska, jest zastosowanie zielonych inhibitorów korozji [2]. Do badania procesów korozyjnych najczęściej stosuje się metody takie, jak: pomiar OCP, polaryzacja potencjodynamiczna czy elektrochemiczna spektroskopia impedancyjna. Wykonano wstępne badania korozji cynku, który jest składnikiem mosiądzu - stopu wynalezione go już pod koniec epoki brązu. Jako inhibitor korozji zastosowano kwas kawowy.



Rys.1. Przykładowe zależności otrzymane z pomiarów EIS oraz potencjodynamicznej polaryzacji.

Wyniki badań wykazały, że najlepszą metodą ochrony cynku jest nakładanie na jego powierzchnię 5-ciu warstw kwasu kawowego (20 mM).

Literatura:

- [1] Report - International Measures of Prevention, Application, and Economics of Corrosion Technologies Study, ed. G. Jacobson, NACE International Houston, Texas, USA, 2016.
- [2] Y. Zhou, Z. Wei, H. Zhi, Y. Wang, X. Yao, *Int. J. Electrochem. Sci.* (2022) 17, 220956.

SM-03

Synteza i badanie właściwości nowych pochodnych tiosemikarbazydowych i ich kompleksów miedzi(II)

Bartłomiej Rogalewicz^{*1}, Monika Pitucha², Marcin Świątkowski¹, Agnieszka Czyłkowska¹

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

²Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Chodźki 4a, 20-093 Lublin

*bartlomiej.rogalewicz@dokt.p.lodz.pl

Pochodne tiosemikarbazydowe od wielu lat budzą zainteresowanie naukowców na całym świecie. Związki te wykazują szereg aktywności biologicznych, włączając w to właściwości przeciwnowotworowe, przeciwbakteryjne oraz przeciwgrzybicze [1]. Nasze badania obejmowały otrzymanie osiemnastu nowych pochodnych tiosemikarbazydowych, zawierających różne podstawniki. Dla pięciu wybranych ligandów, zsyntezowane zostały również ich związki koordynacyjne z miedzią(II). Otrzymane związki przebadane zostały takimi technikami jak rentgenografia strukturalna monokryształu SC-XRD, magnetyczny rezonans jądrowy NMR, spektrometria mas MS, spektroskopia w podczerwieni FTIR, analiza termogravimetryczna TG oraz badania stabilności monitorowane spektroskopią UV-Vis. Analiza ADME oraz dokowanie molekularne otrzymanych związków organicznych pozwoliły na określenie ich profilu farmakokinetycznego oraz potencjalnej aktywności biologicznej. Ostatni etap badań obejmuje zbadanie cytotoksyczności *in vitro* przeciwko komórkom czerniaka oraz przeciwko komórkom nowotworów prostaty.

Literatura:

[1] P.T. Acharya et al., *Journal of Molecular Structure* (2021) 1226 Part A, 129268.

PLAKATY
PO-01 – PO-35

PO-01

Zawartość metali ciężkich w ziołach zebranych na terenie powiatu żywieckiego

Joanna Kończyk^{*1}, Julia Handerek¹, Rajmund Michalski²

¹*Wydział Nauk Ścisłych, Przyrodniczych i Technicznych, Uniwersytet Jana Długosza w Częstochowie
Armii Krajowej 13/15, 42-200 Częstochowa*

²*Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk w Zabrzu
Sklodowskiej-Curie 34, 41-819 Zabrze*

^{*}*j.konczyk@ujd.edu.pl*

Ze względu na swoje liczne właściwości prozdrowotne, zioła cieszą się popularnością w obszarze medycyny, farmacji, kosmetyki czy gastronomii. O określonym działaniu tych roślin, zarówno korzystnym jak i niekorzystnym, decydują substancje chemiczne wchodzące w ich skład, który, zwłaszcza w przypadku mniej popularnych ziół, nie jest w pełni znany. Niewłaściwa uprawa (zanieczyszczone środowisko wzrostu, stosowanie nawozów sztucznych) może prowadzić do gromadzenia się w roślinach substancji szkodliwych, a nawet toksycznych lub kancerogennych [1]. Znajomość zawartości metali ciężkich zakumulowanych w ziołach pozwala na ocenę ich wpływu na organizm konsumenta i wyeliminowanie z obiegu zanieczyszczonych roślin - potencjalnych surowców produkcyjnych czy gotowych produktów handlowych.

W ramach niniejszej pracy określono zawartości takich metali ciężkich jak: Cd, Cr, Co, Cu, Fe, Ni, Pb i Zn w 23 ziołach (skrzyp polny, lebidka pospolita, estragon zwyczajny, ogórecznik lekarski, rumianek pospolity i bezpromieniowy, przewrotnik pospolity, rumian rzymski, żywokost lekarski, szalwia lekarska i złota, żmijowiec zwyczajny, trędownik bulwiasty, rdest ptasi, macierzanka piaskowa, babka wąsko- i szerokolistna, bluszcz kurdybanek, konieczyna biała, podbiał pospolity, kwiat głogu, mniszek pospolity, kłącze tataraku), zebranych na terenie powiatu żywieckiego przez lokalnych zielarzy. W celu przeprowadzenia analiz do fazy ciekłej, próbki ziół roztwarzano techniką mineralizacji mikrofalowej, a stężenia metali ciężkich w uzyskanych roztworach oznaczano techniką atomowej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie mikrofalowej (MIP-AES).

Literatura:

[1] V. Tripathy, B.B. Basak, T.S. Varghese, A. Saha, *Phytochem. Lett.* (2015) 14, 67-78.

PO-02

Badanie procesu wymywania ftalanów z tworzyw sztucznych do środowiska wodnego

Alina Pohl*, Kostecki M., Bodzek M., Janoszka K., Michalski R.

*Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk
ul. M. Skłodowskiej-Curie 34 41-819 Zabrze
alina.pohl@ipispan.edu.pl

Tworzywa sztuczne, czyli materiały składające się z mieszaniny polimerów i dodatków modyfikujących, stanowią nieodłączną część codziennego życia [1]. Integralnym elementem tego rynku są dodatki do tworzyw sztucznych, stosowane w celu poprawy ich właściwości [2]. Wśród nich ważną grupę stanowią ftalany (PAEs), nadające odpowiednią plastyczność, stabilność i odporność tworzywom sztucznym, będące jednocześnie najpopularniejszymi plastifikatorami na rynku [3]. Ale obok zalet, które sprawiają, że są one tak użyteczne przemysłowo, ftalany mogą imitować działanie estrogeny i po przedostaniu się do środowiska, zaburzać funkcjonowanie układu hormonalnego organizmów żywych [1].

W związku z powyższym, celem badań było sprawdzenie, czy i w jakich ilościach, ftalany wymywają się z tworzyw sztucznych do środowiska wodnego. Materiał do badań stanowiły głównie pocięte fragmenty opakowań z tworzyw sztucznych posegregowane wg. kodów recyklingu od 01 do 07. Testy prowadzono z wykorzystaniem wody wodociągowej. Próbkę wytrząsano przez 7 dni w temperaturze pokojowej, bez ekspozycji na promieniowanie słoneczne. Najwyższe stężenia ftalanów odnotowano w próbce z polichlorkiem winylu (Σ PAEs 3,0 $\mu\text{g/l}$), politereftalanem etylenu (Σ PAEs 2,4 $\mu\text{g/l}$) oraz polietylenem o dużej gęstości (Σ PAEs 1,4 $\mu\text{g/l}$). W dwóch pierwszych próbkach dominowały ftalan dibutyłu i ftalan bis(2-etyloheksyłu), które są najczęściej stosowanymi ftalanami w przetwórstwie tworzyw sztucznych. W pozostałych próbkach, gdzie stężenie ftalanów było niższe, dominował ftalan o niskiej masie cząsteczkowej, mianowicie ftalan dietylu.

Przeprowadzone badania potwierdziły wymywanie ftalanów z segmentu opakowań. W perspektywie większej ilości „plastikowych śmieci” i dłuższego ich przebywania w środowisku stanowi to element niepokojący ze względu na możliwe negatywne skutki w stosunku do zwierząt i człowieka.

Literatura:

- [1] A. Pohl, M. Bodzek, *Laboratorium - Przegląd Ogólnopolski* (2022) 4, 38-43.
- [2] H. Takada, H.K. Karapanagioti, *Handb. Environ. Chem.* (2019) 78.
- [3] M. Kida, P. Koszelnik, *Czas. Inż. Łądz. Śr. Arch.* (2015) XXXII 62 (1/15), 279-298.

PO-03

Usuwanie bisfenoli i flukonazolu ze ścieków na drodze pogłębionego utleniania i detekcja powstających zanieczyszczeń

Agnieszka Zgoła-Grześkowiak^{*}, Julia Płatkiewicz, Robert Frankowski,
Tomasz Grześkowiak, Ewa Stanisław

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

^{}agnieszka.zgola-grzeskowiak@put.poznan.pl*

Wiele zanieczyszczeń, ze względu na ich niepełną biodegradację w oczyszczalniach ścieków, jest często wykrywanych w wodach powierzchniowych. Przykładami są bisfenol A, bisfenol S i flukonazol o właściwościach zakłócających równowagę hormonalną.

Wykonane zostały badania usuwania tych związków z wody i ścieków oczyszczonych z użyciem nadsiarczanu w obecności promieniowania UV. Eliminacja bisfenolu A z roztworu wodnego została osiągnięta w ciągu 2 minut, a bisfenolu S i flukonazolu w ciągu 5 minut. Procedura zastosowana do ścieków oczyszczonych pozwoliła na skuteczne usunięcie bisfenolu A już po 5 minutach, a bisfenolu S po 30 minutach. Natomiast flukonazol został usunięty w około 80% w ciągu 1 godziny. Zidentyfikowano produkty degradacji powstające w trakcie procesu. Chociaż pierwsze etapy procesu doprowadziły do powstania produktów o podobnej toksyczności, dalsza degradacja przyczyniła się do powstania związków o toksyczności o kilka rzędów wielkości niższej, co jest ważne dla zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko zarówno bisfenoli, jak i flukonazolu. Zaproponowany proces może być zastosowany w oczyszczalniach ścieków bez istotnego zwiększenia kosztów, gdyż naświetlanie UV często stosowane jest w procesach dezynfekcji.

Podziękowania: Finansowanie: grant 0911/SBAD/2306 Ministerstwa Edukacji i Nauki.

PO-04

Oznaczanie azoli w ściekach oczyszczonych

Agnieszka Zgoła-Grześkowiak^{*}, Julia Płatkiewicz, Robert Frankowski,
Tomasz Grześkowiak

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

^{}agnieszka.zgola-grzeskowiak@put.poznan.pl*

Szereg związków z grupy azoli znalazło zastosowanie jako leki oraz w rolnictwie jako fungicydy. Charakteryzują się one szerokim spektrum działania na różnego rodzaju grzyby. Stąd stosowane są one powszechnie. Azole trafiające do oczyszczalni ścieków nie są całkowicie usuwane ze względu na ich niepełną biodegradację. Prowadzi to do emisji tych związków wraz ze strumieniem ścieków oczyszczonych do środowiska wodnego.

Przeprowadzono kontrolę obecności wybranych azoli w ściekach oczyszczonych z sześciu oczyszczalni ścieków z Poznania i okolic. Wykonano oznaczenia klimbazolu, klotrymazolu, ekonazolu, mikonazolu, ketokonazolu, flukonazolu, epoksykonazolu, flutriafolu i tebukonazolu z zastosowaniem ekstrakcji do fazy stałej i wysokosprawnej chromatografii cieczowej z tandemową spektrometrią mas. Przeprowadzono roczny monitoring obecności azoli w ściekach oczyszczonych. We wszystkich próbkach oznaczono flukonazol, klotrymazol i klimbazol. Dominującym zanieczyszczeniem jest flukonazol oznaczony w ilości od 200 do 700 ng/l. Świadczy to o jego szerokim zastosowaniu i słabej biodegradacji, a także o znaczącym wpływie na środowisko.

Podziękowania: Finansowanie: grant 0911/SBAD/2306 Ministerstwa Edukacji i Nauki.

PO-05
Analiza pierwiastkowa moczu dzieci autystycznych
z zastosowaniem ICP-MS

Joanna Kałużna-Czaplińska*, Paulina Gątarek, Angelina Rosiak

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

**joanna.kaluzna-czaplinska@p.lodz.pl*

Zaburzenie ze spektrum autyzmu to zaburzenie neurorozwojowe, które może powodować znaczące wyzwania społeczne, komunikacyjne i behawioralne. Istnieje wiele potencjalnych czynników wywołujących to zaburzenie, takich jak czynniki genetyczne, zanieczyszczenie środowiska, nadmierne stosowanie antybiotyków, nieodpowiednia dieta czy też podwyższone stężenie pierwiastków oraz związków toksycznych w organizmie dziecka [1,2].

Mikroelementy są kluczowe dla zdrowia i prawidłowego rozwoju dziecka, ich nadmiar lub niedobór w organizmie może prowadzić do różnorodnych zaburzeń. Brak cynku w diecie może skutkować zaburzeniami w rozwoju mózgu oraz problemami z odpornością u dzieci [3]. Selen odgrywa rolę w zapobieganiu uszkodzeniom chromosomów i ochronie funkcji komórkowych. Niedobór selenu może prowadzić do zaburzeń funkcjonowania mózgu i wpływać na rozwój płodu [4].

Prezentowane wyniki badań dotyczą próbek moczu pobranych od 15 dzieci autystycznych oraz 15 dzieci z grupy kontrolnej. Metodą spektrometrii mas sprzężonej z plazmą wzbudzoną indukcyjnie (ICP-MS) oznaczono zawartości wybranych pierwiastków (Cu, Zn, Se, Fe). Badania wykazały, że wiele dzieci z autyzmem cierpi na niedobory pierwiastków, takich jak: miedź, cynk i selen. Nie stwierdzono natomiast istotnych nieprawidłowości w zawartości żelaza.

Literatura:

- [1] J. Kałużna- Czaplińska, E. Socha, J. Rynkowski, *Nutr Res.* (2011) 31, 497-502.
- [2] J. Osredkar, B. Žvar Baškovič, P. Finderle, B. Bobrowska-Korczak, P. Gątarek, A. Rosiak, J. Giebułtowicz, M. Jekovec Vrhovšek, J. Kałużna-Czaplińska, *Int J Mol Sci.* (2023) 24, 7078.
- [3] V.L. Kinnula, J.D. Crapo, *Am J Respir Crit Care Med.* (2003), 167, 1600-1619.
- [4] P.K. da Silva Bezerra do Nascimento, D.F.O. Silva, T.L.S. Augusto de Moraes, A. Augusto de Rezende, *Nutrients* (2023) 15, 3663.

Rola kwasów karboksylowych łączonych z mikrobiotą jelitową w chorobie Parkinsona

Paulina Gątarek^{*}, Joanna Kałużna-Czaplińska

*Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
^{*}paulina.gatarek@p.lodz.pl*

W ciągu ostatniej dekady zwiększa się znaczenie prawidłowego składu mikroflory jelitowej i jej wpływu na zdrowie gospodarza. Nieprawidłowości w mikrobiocie jelitowej mogą zakłócać równowagę organizmu, prowadząc do powstawania nowych chorób lub nasilenia istniejących schorzeń. Dodatkowo, wpływają one na produkcję metabolitów bakteryjnych, które mogą regulować komunikację między jelitami a mózgiem, modyfikując zachowanie i procesy zachodzące w mózgu, co z kolei może przyczynić się do nasilenia objawów choroby. Istnieje teoria sugerująca, że choroba Parkinsona może mieć swoje początki w układzie pokarmowym (jelitach) [1-3]. W związku z tym, celem badań było sprawdzenie zależności pomiędzy wydalanymi wraz z moczem kwasami karboksylowymi łączonymi z mikrobiotą jelitową i stopniem zaawansowania choroby u osób cierpiących na chorobę Parkinsona. Grupa pacjentów z chorobą Parkinsona charakteryzowała się wyższymi stężeniami kwasów bursztynowego, 4-hydroksybenzoesowego oraz 4-hydroksyfenylooctowego. Zaobserwowano istotne różnice w poziomach stężeń metabolitów w grupie osób chorych z łagodnym stopniem zaawansowania choroby w porównaniu do grupy umiarkowanej i zaawansowanej. Do ilościowych oznaczeń metabolitów wykorzystano chromatografię gazową sprzężoną ze spektrometrią mas (GC-MS).

Podziękowania: Praca finansowana z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, grant nr W-3D/FMN/19G/2023.

Literatura:

- [1] P. Gątarek, J. Sekulska-Nalewajkon, B. Bobrowska-Korczaka, M. Pawełczyk, K. Jastrzębski, A. Głąbiński, J. Kałużna-Czaplińska, *Biomedicines*. (2022) 10, 3005.
- [2] P. Gątarek, J. Kałużna-Czaplińska, *Crit Rev Food Sci Nutr*. (2022) 62, 6467-6484.
- [3] S. Fernández-Veledo, J. Vendrell, *Rev Endocr Metab Disord*. (2019) 20, 439-447.

Badania wybranych kwasów organicznych związanych z mikrobiotą jelitową u dzieci z zaburzeniami ze spektrum autyzmu

Angelina Rosiak^{*}, Paulina Gątarek, Joanna Kałużna-Czaplińska

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

^{}angelina.rosiak@p.lodz.pl*

Rosnąca częstość występowania autyzmu (ASD) to istotne wyzwanie nie tylko w sferze zdrowia, lecz także w kontekście społecznym. W 2020 roku u 1 na 36 badanych dzieci zdiagnozowano ASD [1]. Jak dotąd autyzm pozostaje zaburzeniem o nieznanej etiologii, dlatego też intensywnie rozwija się obszar badań analizujących mechanizmy patogenetyczne i czynniki predysponujące do jego wystąpienia. Jednym z takich obszarów są badania nad dysbiozą jelitową. Mikroorganizmy obecne w ludzkim przewodzie pokarmowym wytwarzają swoiste metabolity. U dzieci z autyzmem obserwowany jest przerost mikroflory jelitowej, a co za tym idzie zmiany w poziomach stężeń tych metabolitów [2, 3].

Celem badań było porównanie zawartości kwasów organicznych łączonych z mikrobiotą jelitową w moczu dzieci z ASD, a dziećmi z grupy kontrolnej. Oceniany był również wpływ suplementacji na uzyskane wyniki. Oznaczenia poziomów stężeń wybranych metabolitów bakteryjnych prowadzono z wykorzystaniem chromatografii gazowej łączonej ze spektrometrią mas czasu przelotu (GC-TOFMS). Zaobserwowano, że poziomy stężeń badanych metabolitów u dzieci z ASD są wyższe, a różnice te są statystycznie istotne.

Finansowanie: Praca finansowana z Funduszu Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, grant nr W-3D/FMN/18G/2023.

Literatura:

- [1] Autism Spectrum Disorder (ASD), Data & Statistics: www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html (dostęp: 20.11.2023).
- [2] Y. Lyu, L. Wu, F. Wang, X. Shen, D. Lin *Exp. Biol. Med. (Maywood)* (2018) 243, 613-620.
- [3] P. Gątarek, J. Jóźwik-Pruska, G. Bjørklund, S. Chirumbolo, J. Kałużna-Czaplińska *Rev. Anal. Chem.* (2020) 39, 78-87.

Nowe pochodne tiosemikarbazydowe i ich kompleksy miedzi(II) jako związki o potencjalnych właściwościach przeciwnowotworowych

Bartłomiej Rogalewicz¹, Anita Raducka^{*1}, Ewelina Fornal^{**1}, Monika Pitucha²,
Marcin Świątkowski¹, Agnieszka Czyłkowska¹

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

²Wydział Farmaceutyczny, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Chodźki 4a, 20-093 Lublin

^{*}anita.raducka@p.lodz.pl, ^{**}ewelina.fornal@dokt.p.lodz.pl

Nowotwory stanowią obecnie jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla życia i zdrowia człowieka. Z tego względu, naukowcy na całym świecie poszukują nowych związków o potencjalnych właściwościach przeciwnowotworowych. Jedną z klas związków, oferujących szeroki wachlarz aktywności biologicznych, są pochodne tiosemikarbazydowe [1]. W ramach naszych badań zsyntezowaliśmy osiemnaście nowych pochodnych tiosemikarbazydowych, zawierających różne podstawniki. Ponadto, pięć wybranych ligandów posłużyło do otrzymania ich związków koordynacyjnych z miedzią(II). Otrzymane związki zostały przebadane pod kątem właściwości fizykochemicznych, wykorzystując takie techniki jak rentgenografia strukturalna SC-XRD, magnetyczny rezonans jądrowy NMR, spektrometria mas MS, spektroskopia w podczerwieni FTIR, termogravimetria TG, a także spektroskopia UV-Vis. Metodami *in silico* wykonana została również analiza profilu farmakokinetycznego AMDE oraz dokowanie molekularne otrzymanych pochodnych tiosemikarbazydowych. Ostatni etap badań zakłada zbadanie cytotoksyczności *in vitro* przeciwko komórkom czerniaka oraz przeciwko komórkom nowotworów prostaty, a także przebadanie zależności pomiędzy strukturą, a aktywnością otrzymanych związków.

Literatura:

[1] P.T. Acharya et al., *Journal of Molecular Structure* (2021) 1226 Part A, 129268.

PO-09
**Kontrola procesu fotosyntezy za pomocą bezinwazyjnych metod
analitycznych**

Elżbieta Skiba^{*}, Monika Pietrzak^{**}, Jakub Kubicki, Wojciech Wolf

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
^{*}elzbieta.skiba@p.lodz.pl; ^{**}monika.pietrzak@dokt.edu.p.lodz.pl*

Fotosynteza jest kluczowym procesem gwarantującym istnienie życia na Ziemi, którego wydajność w istotny sposób zależy od szybkości wymiany gazowej zachodzącej w liściach, zawartości głównego i pomocniczych barwników fotosyntetycznych znajdujących się w chloroplastach, oraz warunków panujących w środowisku rośliny [1]. Skuteczna kontrola efektywności asymilacji dwutlenku węgla prowadzona podczas wzrostu roślin wymaga stosowania odpowiednio dobranych, bezinwazyjnych metod pomiarowych. W praktyce, do oceny wydajności procesu fotosyntezy *in situ* bardzo często stosuje się przyrządy, których działanie polega na wykorzystaniu metod spektroskopowych.

Użycie chlorofilomierza SPAD 502 Plus, który mierzy ilość zaabsorbowanego promieniowania przy długościach fal $\lambda_1 = 650$ nm oraz $\lambda_2 = 940$ nm, pozwala ocenić poziom zawartości chlorofilu w liściach roślin. Natomiast wykonanie pomiarów za pomocą przenośnego analizatora wymiany gazów ($\text{CO}_2/\text{H}_2\text{O}$) z detekcją w podczerwieni (CIRAS 3) umożliwia określenie wartości poziomu asymilacji CO_2 (fotosynteza netto, A), poziomu transpiracji (E), przewodności szparkowej (g_s), stężenia CO_2 w przestrzeniach międzykomórkowych (c_i), deficytu ciśnienia pary wodnej na granicy liść-powietrze (VPD) oraz wskaźnika wykorzystania wody (WUE).

Celem pracy była krytyczna ocena wyników analitycznych otrzymywanych za pomocą powyższych metod i przyrządów pomiarowych.

Literatura:

- [1] da Fonseca-Pereira, P., Siqueira J.A., de C'assia Monteiro-Batista R., Vieira Vaz , M.G.M., Nunes-Nesi, A., Araújo, W.L., Using synthetic biology to improve photosynthesis for sustainable food production. Journal of Biotechnology, 2022, **359**, 1–14.

PO-10

Otrzymywanie stabilnych indykatorów pH na bazie naturalnych związków pochodzenia roślinnego

Zuzanna Osmólska^{*1}, Anna Marzec¹, Bolesław Szadkowski¹

¹*Instytut Technologii Polimerów i Barwników, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, ul. Stefanowskiego 16, 90-537 Łódź.*

**Adres e-mail do korespondencji: 237738@edu.p.lodz.pl*

Od wielu lat rośliny i pozyskiwane z nich ekstrakty wykorzystywane były w celach medycznych i kosmetycznych. Antocyjany są jednym z najczęściej stosowanych przez ludzkość naturalnych pigmentów, które mogą skutecznie zastępować syntetyczne barwniki spożywcze. Są odpowiedzialne za większość fioletowych, niebieskich i czerwonych odcieni w owocach i kwiatach. Interesującą cechą tych związków jest zdolność do odwracalnej zmiany swojej barwy pod wpływem zmian pH środowiska. Jednakże, antocyjany odznaczają się pewnymi ograniczeniami dotyczącymi niskiej odporności na działanie takich czynników jak światło, pH, tlen czy wysoka temperatura. Jedną z metod poprawy stabilności termicznej i chemicznej antocyjanów jest wytworzenie oddziaływań pomiędzy barwnikiem a nośnikiem nieorganicznym (np. glinokrzemianem) tworząc w ten sposób pigment hybrydowy.

Celem przeprowadzonych prac było zaprojektowanie serii pigmentów hybrydowych pochodzenia roślinnego wykazujących zmianę barwy pod wpływem pH. W tym celu pozyskane ekstrakty roślinne z czerwonej kapusty oraz czerwonej cebuli poddano stabilizacji na nośnikach mineralnych (sepiolicie, haloizycie, wermikulicie i hydrotalkicie). Uzyskane indykatory pH przeanalizowano pod kątem odporności na rozpuszczalniki, stabilności barwy w podwyższonej temperaturze oraz zmiany barwy pod wpływem oparów kwasowych i zasadowych.

W rezultacie przeprowadzonych testów otrzymano ekologiczne indykatory pH o poprawionej stabilności termicznej i chemicznej, charakteryzujące się wyraźną zmianą barwy pod wpływem zmiennego pH środowiska.

Literatura:

- [1] Wulandari A., Sunarti T.C., Fahma F., Enomae T. The potential of bioactives as biosensors for detection of pH. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (2020) 460, 12034.

Akumulacja metali w częściach morfologicznych *Achillea millefolium*

Anna Turek^{*}, Katarzyna Olszańska, Jakub Kubicki, Kinga Wieczorek

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź*

^{*}*anna.turek@p.lodz.pl*

Achillea millefolium (krwawnik pospolity) jest synantropijną byliną z rodziny astrowatych o małych wymaganiach glebowych i klimatycznych. Ma szerokie zastosowanie jako roślina zielarska, dodatek paszowy i surowiec przemysłu kosmetycznego. Krwawnik jest pozyskiwany ze stanowisk naturalnych, został też wprowadzony do uprawy. Wykorzystanie do celów leczniczych wymaga kontroli roślin pod względem składu chemicznego oraz ryzyka zdrowotnego [1].

Celem pracy była ocena jakości dziko rosnącego krwawnika pospolitego pod względem zawartości metali ciężkich. Całe rośliny oraz glebę z warstwy przykorzeniowej pobrano z 10 stanowisk, każde o powierzchni 1 m² (pola uprawne, łąki, lasy mieszane) zlokalizowanych w powiecie kutnowskim i gostyńskim. Rośliny po umyciu rozdzielano na kwiaty, liście, łodygi i korzenie, suszono na powietrzu w temperaturze pokojowej, a następnie rozdrabniano w młynku wibracyjnym. Próbkę mineralizowano metodą mikrofalową w układzie zamkniętym (Anton Paar Multiwave 3000). Zawartość metali oznaczano metodami FAAS (Analytik Jena ContrAA 300) i ICP-OES (PlasmaQuant PQ 9000 Elite). Chrom, ołów, kadm, bar, żelazo (i w większości próbek nikiel) kumulują się w korzeniach krwawnika. Głównym miejscem gromadzenia manganu są liście (TF 1,38÷3,12). W przypadkach cynku i miedzi zawartość pierwiastka w kwiatach i liściach jest zbliżona, a wartości TF wynoszą: dla Zn 0,87÷2,23 (kwiat) i 0,74÷1,38 (liść) oraz dla Cu 0,85÷1,47 (kwiat) i 0,82÷1,35 (liść). Określono potencjalne źródła zanieczyszczeń krwawnika na poszczególnych stanowiskach. Nie stwierdzono zależności między zawartością metali w roślinie i odczynem gleby.

Literatura:

- [1] Dzikie gatunki pokrewne roślinom uprawnym występujące w Polsce. Lista, zasoby i zagrożenia. D.F. Dostatny, Z. Dajdok (red.), Wydawnictwo Kontekst, Poznań-Radzików, 2020.

PO-12

Zawartość wybranych lignanów jako wskaźnik powtarzalności procesu prażenia nasion oleistych

Monika Wypych^{*1,2}, Grażyna Chwatko³, Witold Ciesielski¹, Sylwia Smarzewska¹,
Kamila Koszelska¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
ul. Tamka 12, 91-403, Łódź

²Szkoła Doktorska BioMedChem UŁ i Instytutów PAN w Łodzi, Centrum Szkół Doktorskich UŁ
ul. Matejki 21/23, 90-237, Łódź

³Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Środowiska
ul. Pomorska 163, 90-236, Łódź

*monika.wypych@edu.uni.lodz.pl

Olej sezamowy jest jednym z najstabilniejszych olejów jadalnych. Właściwość tę zawdzięcza obecności naturalnych lignanów, w tym przede wszystkim sesamol - uznawanego za najważniejszy składnik tego oleju. Sesamol to substancja o charakterze antyoksydacyjnym, której przypisuje się wiele właściwości prozdrowotnych, w tym działania antymutagenne, chemoprewencyjne, czy hepatoprotekcyjne. Zawartość sesamolu w próbkach oleju otrzymanego z nasion nieprażonych jest stosunkowo niewielka. Ilość ta zwiększa się nawet 10-krotnie, gdy olej tłoczony jest z ziaren poddanych uprzednio procesowi prażenia [1,2]. W związku z tym, w niniejszej pracy podjęto próbę oceny powtarzalności procesu prażenia wyrażonej jako powtarzalność zawartości sesamolu w produkcie końcowym jakim jest olej. Przedstawione badania miały na celu porównanie zawartości sesamolu w próbkach olejów uzyskanych z tłoczenia kilku rodzajów ziaren. Z każdego typu ziaren przygotowywano 3 próbki badane, wszystkie ziarna podlegały procesowi prażenia według identycznego schematu (ta sama temperatura oraz czas trwania procesu prażenia). Analizie poddano metanolowe ekstrakty olejów. Do badań wykorzystano metodę dodatku wzorca, stosując technikę SWV. Za elektrodę pracującą posłużyła elektroda z węgla szklistego, a elektrolit podstawowy stanowił roztwór HCl (pH = 0.7). Jako metodę referencyjną zastosowano HPLC.

Literatura:

[1] L. S. Hwang, *Bailey's Industrial Oil and Fat Products* (2005), vol. 6, 537-576

PO-13

Elektrochemiczne oznaczanie tymochinonu

Michał Świdorski^{*1,2}, Kamila Koszelska¹, Sławomira Skrzypek¹, Sylwia Smarzewska¹

¹Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej
Tamka 12, 91-403 Łódź,

²Uniwersytet Łódzki, Szkoła Doktorska Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
ul. Jana Matejki 21/23, 90-237 Łódź

^{*}michal.swiderski@edu.uni.lodz.pl

Tymochinon jest związkiem pochodzenia roślinnego występującym w roślinie nazywanej czarnuszką siewną, z łaciny *Nigella sativa*. Jest to roślina jednoroczna z rodziny jaskrowatych, występująca obecnie na terenie całego basenu Morza Śródziemnego [1].

Tymochinon posiada wiele właściwości prozdrowotnych z czego przede wszystkim należy wymienić jego właściwości przeciwutleniające [2].

W niniejszej pracy przedstawiono opracowanie pierwszej woltamperometrycznej metody oznaczania tymochinonu. Do badań wykorzystano woltamperometrię fali prostokątnej z elektrodą diamentową domieszkowaną borem jako elektrodą pracującą. W ramach badań zoptymalizowano warunki pomiaru w tym, sprawdzono wpływ pH elektrolitu podstawowego oraz parametrów techniki woltamperometrycznej takich jak częstotliwość, amplituda i krok potencjału, na rejestrowane sygnały pochodzące od redukcji tymochinonu. Wykorzystując zoptymalizowane parametry pomiarowe wyznaczono zakres liniowej odpowiedzi natężenia prądu pikowego od stężenia analitu. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, wyznaczając granicę wykrywalności (LOD) i granicę oznaczalności metody (LOQ). W kolejnym etapie opracowaną metodę zastosowano do analizy próbek spożywczych tj. próbek oleju wytłoczonego z czarnuszki siewnej. Otrzymane wyniki były zgodne z wartościami deklarowanymi przez producenta oleju.

Literatura:

[1] B. H. Ali, G. Blunden, *Phytother. Res.* (2003) 17, 299-305.

[2] M. A. Mansour, O.T. Ginawi, *Res. Commun. Mol. Pathol. Pharmacol.* (2001) 110, 239-251.

**Ocena zawartości wybranych pierwiastków w produktach pszczelich
prowadzona w kierunku określenia pochodzenia botanicznego oraz analizy
ryzyka związanego ze spożyciem**

Magdalena Gajek^{*}, Igor Gabrych, Piotr Wysocki, Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik

Wydział Chemiczny, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Politechnika Łódzka

Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

^{}magdalena.gajek@p.lodz.pl*

Medycyna naturalna w obecnych czasach przeżywa dynamiczny rozkwit. Uważana jest w większości za tanią, łatwo dostępną i bezpieczną. Należy do niej apiterapia - leczenie z wykorzystaniem surowców pszczelich (miód, propolis, pyłek pszczeli, pierzga, mleczko pszczele). Miód jako główny produkt wytwarzany przez pszczoły jest ważnym źródłem energii w diecie człowieka zważywszy na znaczną zawartość fruktozy (27-44%) oraz glukozy (22-41%). Zawartość składników mineralnych w miodach jest stosunkowo nieduża i zależy od jego odmiany, jak również lokalizacji pasieki. W miodach nektarowych suma składników mineralnych jest zazwyczaj kilka razy mniejsza niż w przypadku miodów spadziowych, gdzie ich zawartość może przewyższać nawet 1%. Surowce pszczele ze względu na różnorodność botaniczną i geograficzną są narażone na różnego rodzaju zanieczyszczenia, w tym metalami ciężkimi.

Celem niniejszej pracy było określenie zawartości 24 pierwiastków w różnych rodzajach miodów oraz pyłku pszczelim przy użyciu techniki ICP-OES. Wykonano również ocenę ryzyka wynikającego z ekspozycji na dany pierwiastek związaną ze spożywaniem wybranych produktów pszczelich.

Przeprowadzone badania pozwoliły na wyselekcjonowanie pierwiastkowych markerów, które w najlepszy sposób rozróżniają próbki produktów pszczelich względem ich rodzaju (miody nektarowe, nektarowo-spadziowe, spadziowe oraz pyłek pszczeli). Obliczone ryzyko związane z ekspozycją na wybrane metale jest możliwe do wystąpienia w przypadku Cd (wartość średnia wszystkich próbek) dla 20 kg dziecka, 60 kg kobiety oraz 90 kg mężczyzny przy regularnym spożywaniu odpowiednio: 20, 50 oraz 70 g miodu dziennie.

PO-15

Zastosowanie MgF_2 jako adsorbentu do zateżzania i wydzielania siarki z próbek żywności przed oznaczaniem techniką absorpcyjnej spektrometrii cząsteczkowej

Magdalena Krawczyk-Coda¹, Maciej Galiński¹, Mariusz Pietrowski², Ewa Stanisław^{*1}

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

²*Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza*

Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań

**ewa.stanislaw@put.poznan.pl*

Podczas prezentowanych badań opracowano procedurę oznaczania siarki w postaci cząsteczki dwuatomowej (CaS) techniką absorpcyjnej spektrometrii cząsteczkowej (MAS) po wstępnym zateżzaniu na nowym adsorbencie (MgF_2) [1, 2]. Preparatyka fluorku magnezu opierała się na dwuetapowej metodzie, której pierwszy etap prowadził do otrzymania trifluorooctanu magnezu poddawanego następnie, w drugim etapie, rozkładowi termicznemu do fluorku magnezu. Ekstrakcję prowadzono techniką wspomaganą ultradźwiękami dyspersyjnej ekstrakcji do mikrofazy stałej (UA DMSPE, ang. *Ultrasound-Assisted Dispersive Micro Solid-Phase Extraction*). Podczas optymalizacji sprawdzono wpływ podstawowych parametrów, takich jak ilość adsorbentu, pH roztworu próbki i czas ekstrakcji, na efektywność zateżzania. Zoptymalizowano również podstawowe parametry pracy spektrometru. Zaproponowaną procedurę analityczną sprawdzono oznaczając siarkę w wybranych certyfikowanych materiałach odniesienia. Stosując 20 mg adsorbentu w roztworze o $\text{pH}=2$ uzyskano granicę wykrywalności równą 0,001 ng/ml oraz współczynnik zateżenia wynoszący 18. Oznaczono siarkę w płatkach kukurydzianych, mące kukurydzianej i gryczanej, rodzynekach, jagodach goji oraz w herbacie czarnej, białej i czerwonej.

Literatura:

- [1] B. Welz, H. Becker-Ross, S. Florek, U. Heitmann, High-Resolution Continuum Source AAS. The Better Way to Do Atomic Absorption Spectrometry, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, Germany (2005).
- [2] M. Wojciechowska, M. Zieliński, M. Pietrowski, *J. Fluor. Chem.* (2003) 120, 1-11.

PO-16
Badanie składu pierwiastkowego wapna defekosaturacyjnego
z kampanii cukrowniczej 2022/2023

Michał Binczarski^{*}, Justyna Żuberek, Aleksandra Pawlaczyk,
Małgorzata Szynkowska-Jóźwik, Izabela Witońska

Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
^{}michal.binczarski@p.lodz.pl*

Jednym z ubocznych produktów wielkotonażowych powstającym w cukrowniach w procesie przetwórstwa buraków cukrowych, jest wapno defekosaturacyjne. Powstaje ono w procesie, defekacji i saturacji w trakcie oczyszczania surowego soku buraczanego. Odpad ten, stanowiąc może wartościowy nawóz wapniowy, zawierający wiele składników mineralnych (ok. 70%-wag s.m.) przy ponad 30% zawartości tlenu wapnia. Problemem w stosowaniu tego produktu jest jego morfologia i związane z tym niedogodności (transport, przechowywanie i dozowaniem przez rolników).

W ramach realizacji projektu Agrotech opracowano technologie otrzymywania preparatów paszowych z dodatkiem wapna defekosaturacyjnego oraz nawozów granulowanych. Istotnym było zbadanie składu pierwiastkowego wapna oraz zmienności składu tego produktu odpadowego w czasie kampanii cukrowniczej. Próbkę wapna defekosaturacyjnego zbierano codziennie w ciągu miesiąca kampanii cukrowniczej a monitoring składu pierwiastkowego próbek wykonano z wykorzystaniem techniki ICP-OES. Próbkę poddano rozkładowi w zamkniętym układzie ciśnieniowym z udziałem energii mikrofalowej a następnie zmineralizowane próbki przeniesiono w sposób ilościowy do kolb miarowych i analizowano za pomocą spektrometru emisyjnego ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej ICP-OES (iCAP Thermo 7400). Zbadano ilościową zawartość 24 pierwiastków w tym: Al, Ba, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, S, Sb, Sn, Sr, Ti, Tl, V i Zn w 30 preparatach wapna defekosaturacyjnego. Uzyskane wyniki potwierdzają możliwość komercyjnego wykorzystania wapna defekosaturacyjnego jako składnika pasz i nawozu mineralnego.

Czy sposób oczyszczania powierzchni ceramiki dentystycznej po trawieniu kwasem fluorowodorowym wpływa na skład chemiczny jej powierzchni i wytrzymałość połączenia adhezyjnego?

Barbara Łapińska^{*1}, Agata Szczesio-Włodarczyk², Joanna Nowak², Jerzy Sokołowski¹,
Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik³, Jacek Rogowski^{**3}

¹*Zakład Stomatologii Ogólnej, Katedra Stomatologii Odtwórczej, Wydział Lekarski,
Uniwersytet Medyczny w Łodzi, Pomorska 251, 92-213 Łódź*

²*Uczelniane Laboratorium Badań Materiałowych, Uniwersytet Medyczny w Łodzi
Pomorska 251, 92-213 Łódź*

³*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
Żeromskiego 116, 90-924 Łódź*

^{*}*barbara.lapinska@umed.lodz.pl (B.Ł.)*

^{**}*jacek.rogowski@p.lodz.pl (J.R.)*

W stomatologii, adhezyjne cementowanie pełnoceramicznych uzupełnień protetycznych, wykonanych z ceramiki glinokrzemowej (GC), ceramiki na bazie dwukrzemianu litu (LS₂) lub na bazie krzemianu litu wzmocnionej tlenkiem cyrkonu (ZLS), obejmuje m.in. trawienie powierzchni ceramiki 9% kwasem fluorowodorowym. Mimo spłukania powierzchni ceramiki aerozolem wodno-powietrznym lub dodatkowo oczyszczenia jej kwasem ortofosforowym (HPO) lub/i myjką ultradźwiękową, na powierzchni mogą pozostawać zanieczyszczenia wpływające na trwałość połączenia ceramiki z cementem kompozytowym na bazie żywicy.

W pracy oceniono wpływ metod oczyszczenia powierzchni różnych ceramiek dentystycznych na wytrzymałość połączenia adhezyjnego oraz na zmiany składu chemicznego. Dla ceramiki GC najwyższą wytrzymałość połączenia adhezyjnego uzyskano po czyszczeniu w myjce ultradźwiękowej. Natomiast w przypadku ceramiki ZLS czyszczonej różnymi metodami nie zanotowano istotnych różnic w wytrzymałości połączenia adhezyjnego. Analiza powierzchni badanych ceramiek metodą TOF-SIMS wykazała, że zwiększonej wytrzymałości połączenia adhezyjnego ceramiki LS₂ po czyszczeniu z zastosowaniem HPO odpowiada najniższe stężenie fluoru na jej powierzchni. Również w przypadku pozostałych próbek najniższą intensywność emisji jonów fluoru z ich powierzchni zarejestrowano po czyszczeniu HPO.

PO-18

LIBS i ICP-OES w analizie materiałów stosowanych jako wypełnienia w stomatologii oraz roztworów 0,9% NaCl po uwalnianiu jonów z tych materiałów

Piotr Wysocki^{*1}, Joanna Nowak², Aleksandra Pawlaczyk¹, Elżbieta Maćkiewicz¹,
Jadwiga Albińska¹, Magdalena Gajek¹, Krzysztof Sokołowski², Jerzy Sokołowski²,
Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik¹

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

²*Laboratorium Badań Materiałowych Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Pomorska 251, 92-213 Łódź*

³*Zakład Stomatologii Zachowawczej Katedry Stomatologii Odtwórczej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Pomorska 251, 92-213 Łódź*

⁴*Zakład Stomatologii Ogólnej Katedry Stomatologii Odtwórczej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Pomorska 251, 92-213 Łódź*

^{*}*piotr.wysocki@p.lodz.pl*

Praca dotyczy porównania wyników uzyskanych dla materiałów stosowanych w stomatologii jako wypełnienia metodą spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem laserowym (LIBS: *Laser-Induced Breakdown Spectroscopy*) oraz optycznej spektrometrii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-OES: *Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry*). Wykorzystanie techniki LIBS dotyczyło próbek wypełnień z grupy: kompozytów (3 próbki), kompomerów (3 próbki), gładjonomerów (2 próbki) oraz giomeru (1 próbka) o określonym składzie chemicznym. Technika ICP-OES pozwoliła oznaczyć zawartości wybranych pierwiastków w roztworach 0,9% NaCl uwolnionych z wyżej wymienionych próbek po 90 dniach.

Przeprowadzenie powyższych badań pozwoliło na scharakteryzowanie 9 próbek wypełnień stosowanych w stomatologii o różnej budowie pod kątem różnicy składu pierwiastkowego oraz zdolności wybranych jonów do uwalniania się w roztworze 0,9% NaCl w temperaturze 37°C, co ma odzwierciedlać warunki zbliżone do występujących w jamie ustnej.

PO-19

Kompozyty PLA zawierające hybrydowe indykatory pH

Sergiusz Rosiak^{*1}, Anna Marzec², Bolesław Szadkowski², Jacek Rogowski³,
Grażyna Budryn¹, Joanna Grzelczyk¹

¹*Instytut Technologii i Analizy Żywności, Wydział Biotechnologii i Nauk o Żywności, Politechnika Łódzka
Wólczańska 171/173, 90-057 Łódź*

²*Instytut Technologii Polimerów i Barwników, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Stefanowskiego 16, 90-537 Łódź*

³*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
242199@edu.p.lodz.pl

Polilaktyd PLA jest biodegradowalnym, alifatycznym poliestrem liniowym otrzymywanym z kwasu mlekowego. PLA ze względu na jego termoplastyczność i nietoksyczność zarówno tworzywa jak i produktów jego rozkładu jest interesującą alternatywą dla tradycyjnych tworzyw sztucznych na bazie ropy naftowej. Polimer ten charakteryzuje się stosunkowo wysoką sztywnością, hydrofilowością oraz niską barierowością, co ogranicza jego zastosowanie w przemyśle opakowaniowym.

Właściwości mechaniczne, użytkowe oraz przetwórcze PLA mogą być modyfikowane poprzez wprowadzanie napelnaczy i nanonapelnaczy, czy włókien do sieci polimerowej.

W przeciągu ostatnich lat zostało opublikowanych wiele artykułów naukowych przedstawiających metody otrzymywania filmów na bazie PLA o poprawionych właściwościach użytkowych, a ponadto wzbogaconych o substancje pełniące rolę wskaźników pH (inteligentne opakowanie).

Celem prowadzonych prac było zaprojektowanie i opracowanie serii kompozytów na bazie polilaktydu charakteryzujących się dobrymi właściwościami użytkowymi, a także wykazującymi zdolność do zmiany koloru pod wpływem zmiennego pH środowiska używając w tym celu pigmentów hybrydowych (alizaryna, lawson, napelnacze mineralne).

W ramach prowadzonych badań wykonano próbki metodą „solvent-casting” w obecności napelnaczy (m.in. biała glina lub haloizyt), wskaźników pH oraz plastyfikatorów (gliceryna). Próbki błon były poddane testom wytrzymałości mechanicznej (rozciągania statycznego), skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC), testom przepuszczalności par oraz analizie koloru w różnym pH środowiska.

Finansowanie: program E²TOP - Excellence in Engineering and Research, Politechnika Łódzka.

PO-20

Oznaczanie biogenicznego węgla w komercyjnych próbkach biopaliw techniką ciekłej scyntylacji

Piotr Szajerski¹, Henryk Bem², Paweł Grabowski^{*3}, Iwona Ostolska⁴

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

²Wydział Politechniczny, Uniwersytet Kaliski, Nowy Świat 4, 62-80 Kalisz

³Wydział Budownictwa, Mechaniki i Petrochemii, Instytut Chemii, Politechnika Warszawska Filia w Płocku
ul. Łukasiewicza 17, 09-400 Płock

⁴Wydział Chemiczny, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Plac Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

*pawel.grabowski@pw.edu.pl

Zastąpienie paliw kopalnych przez biopaliwa wpływa na bilans ditlenku węgla w atmosferze, a tym samym może ograniczyć obserwowane niekorzystne zmiany klimatyczne. Powstający w atmosferze kosmogeniczny radionuklid węgla ^{14}C jest utleniany do CO_2 , który w wyniku jego asymilacji przez żywe rośliny przechodzi do nich. Obecnie aktywność właściwa izotopu ^{14}C w materii ożywionej wynosi 0,236 Bq/g pierwiastkowego węgla [1].

Pomiar aktywności właściwej izotopu ^{14}C w próbkach biopaliwa może być wykorzystany do oceny zawartości węgla biogenicznego, tj. węgla pochodzenia roślinnego. W tej pracy wykorzystano bezpośredni pomiar aktywności izotopu ^{14}C w niskotłowym cieczowym liczniku scyntylacyjnym Quantulus 1220 po zmieszaniu próbek biopaliwa z koktajlem UGF. Korekcję tła i wydajności detekcji przeprowadzono na podstawie zmian wartości wskaźnika SQP dla roztworów scyntylacyjnych gaszonych w różnym stopniu przez syntetyczny barwnik mający widmo emisyjne zbliżone do widma roztworów badanych biopaliw. Wyniki oznaczeń udziału biogenicznego węgla w oznaczanych próbkach biopaliw w Polsce przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki pomiarów LSC i % udziału biogenicznego węgla w badanych paliwach

Kod próbki	$I_{\text{próbki}}$ [cpm]	$I_{\text{tła}}$ [cpm]	I_{netto} [cpm]	SQP gaszeń	Wydajność detekcji - ϵ_{det}	Aktywność C-14 [Bq]	Masa C w próbce [g]	Aktywność C-14 [Bq/g]	C_{bio} [%]
F08	4,304	2,016	2,288	629,0	0,0990	0,385	2,633	$0,15 \pm 0,03$	62
F09	9,423	2,570	6,853	660,7	0,1947	0,587	2,656	$0,22 \pm 0,02$	92
F10	3,650	1,827	1,823	619,5	0,0774	0,393	2,560	$0,15 \pm 0,03$	62
F11	3,452	1,986	1,466	627,5	0,0954	0,256	2,641	$0,10 \pm 0,03$	42
F12	4,030	1,905	2,125	623,4	0,0858	0,413	2,663	$0,15 \pm 0,03$	62
Olej jadalny	35,76	3,380	32,38	879,4	0,8156	0,662	2,899	$0,23 \pm 0,02$	96
Oliwa z oliwek	17,18	3,019	14,16	698,7	0,3526	0,670	2,782	$0,24 \pm 0,02$	100

Literatura:

- [1] J.I. Vagner et al. Comparison of two methods for ^{14}C analysis from essential oils using LSC, *J Radioanal Nucl Chem* DOI 10.1007/s10967-017-5386-08.

PO-21
Charakterystyka kompozytów etylenowo-propylenowych (EPM)
zawierających perlit i wermikulit

Małgorzata Mrozik¹, Anna Marzec ^{*1}, Bolesław Szadkowski¹, Noor Haida Mohamad Kaus²

¹*Instytut Technologii Polimerów i Barwników, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Stefanowskiego 16, 90-537 Łódź*

²*School of Chemical Sciences, Universiti Sains Malaysia, 11800, Minden, Pulau Pinang, Malaysia*
^{*}*anna.marzec@p.lodz.pl*

Perlit i wermikulit to naturalnie występujące minerały, powszechnie stosowane w przemyśle do otrzymywania materiałów o właściwościach termoizolacyjnych i/lub niepalnych. Dotychczas niewiele uwagi poświęcono tym materiałom jako niepalniającym dodatkom do elastomerów.

Przeprowadzone badania zakładają zastosowanie perlitu i wermikulu jako napełniaczy do kompozytów kauczuku etylenowo-propylenowego (EPM). Aby uzyskać bardziej równomierną dyspersję i lepszą kompatybilność pomiędzy minerałami a matrycą elastomeru, zastosowane zostały wybrane imidazoliowe ciecze jonowe. Stwierdzono, że napełniacze mineralne są atrakcyjnymi napełniaczami, które działają również jako środki zmniejszające palność w kompozytach elastomerowych. Ponadto wyższe stężenia wermikulu znacząco przyczyniły się do poprawy właściwości barierowych kompozytów EPM. Dodatek cieczy jonowych do układów EPM miał znaczący wpływ na przyrost momentu obrotowego, gęstość usieciowania, a co ważniejsze na palność badanych związków. W szczególności zastosowanie 2,5 cz. w. cieczy jonowej BMIMTFSI zmniejszyło palność kompozytu EPM, co miało odzwierciedlanie w redukcji szybkości wydzielania ciepła (HRR_{max}).

PO-22

Hydrolizaty odpadowej frakcji tekstyliów przemysłowych jako surowiec w bioetanolowniach

Justyna Żuberek*, Michał Binczarski, Izabela Witońska

Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, Żeromskiego 116, 90-924 Łódź

*justyna.zuberek@dokt.p.lodz.pl

Światowy popyt na tekstylia (odzieżowe, dekoracyjne i użytkowe) systematycznie rośnie i tendencja ta prawdopodobnie będzie się utrzymywać [1], a wraz z produkcją tekstyliów wzrasta ilość odpadów tekstylnych [2]. W ciągu ostatnich dwudziestu lat światowa produkcja tekstyliów podwoiła się, z 51 mln ton w roku 2000 do 113 mln ton w 2021 [3]. Należy podkreślić, że aż 63% obecnie sprzedawanych włókien tekstylnych to włókna syntetyczne, a jedynie 37% to włókna naturalne. Ponadto, w celu nadania właściwości funkcjonalnych włóknom naturalnym stosuje się substancje chemiczne, które zapobiegają ich naturalnej biodegradacji. Tym samym tekstylia stanowią znaczącą grupę odpadów, które nie ulegają naturalnym procesom rozkładu w środowisku. Możliwym rozwiązaniem jest katalityczny rozkład związków długołańcuchowych do cukrów, które mogą być wykorzystywane przez mikroorganizmy np. drożdże.

W badaniach użyto przędzę bawełnianą oraz mieszanki bawełny i poliestru lub poliamidu, które poddano modyfikacjom w celu poprawy właściwości hydrofobowych, uniepalniających lub zostały pokryte powłoką polimerową. Wykonano hydrolizę kwasową tkanin katalizowaną H_3PO_4 w temp. $140^\circ C$. Określono stopień hydrolizy, na podstawie analizy grawimetrycznej stałej pozostałości przędz po hydrolizie, mikroskopowo strukturę włókien (SEM-EDS, Thermo-Noran Inc., Madison, WI, USA) oraz stężenia glukozy w hydrolizatach (HPLC, Sykam GmbH, Eresing, Niemcy). Otrzymane hydrolizaty przebadano pod kątem możliwości ich wykorzystania jako mediów fermentacyjnych w bioetanolowni.

Podziękowania: Badania zostały sfinansowane przez NCN projekt: 2019/33/B/ST8/02005

Literatura:

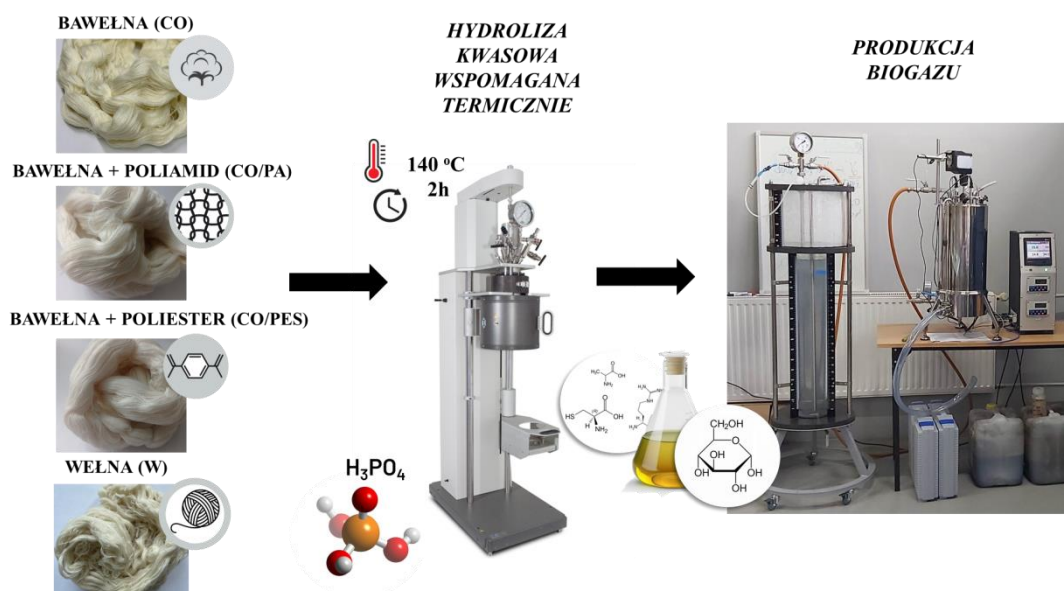
- [1] G. Sandin, G.M. Peters, *J. Clean Prod.* (2018) 184, 353-365.
- [2] H. Dahlbo, K. Aalto, H. Eskelinen, H. Salmenpera, *J. Sustain. Prod. Consum.* (2017) 9, 44-57.
- [3] Production volume of chemical and textile fibers worldwide from 1975 to 2021 Available online: <https://www.statista.com/statistics/263154/worldwide-production-volume-of-textile-fibers-since-1975/>

Ciągła analiza składu biogazu wytwarzanego z hydrolizatów odpadów tekstylnych

Izabela Witońska*, Justyna Żuberek, Michał Binczarski

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka, ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź * izabela.witonska@p.lodz.pl*

Przetwarzanie uciążliwych odpadów tekstylnych z jednoczesnym odzyskiwaniem energii jest zagadnieniem ważnym, szczególnie z punktu widzenia gospodarki obiegu zamkniętego. Ilość produkowanych tekstyliów na świecie z roku na rok wzrasta, a stosowane dodatki syntetyczne i specjalnie wykończenia polepszające użytkowość tekstyliów, wpływają na pogorszenie efektywności procesów biodegradacji. Obecnie jedyną znaną i praktykowaną metodą zagospodarowania odpadów tekstylnych jest recykling materiałowy. Jednakże, włókna celulozowe, do których zaliczana jest bawełna, poddane hydrolizie kwasowej uwalniają cukry proste które mogą być wykorzystywane przez konsorcja mikroorganizmów wytwarzających biogaz. W przypadku wyrobów włókienniczych stanowiących mieszaninę włókien naturalnych i syntetycznych, procesy hydrolizy można prowadzić w taki sposób by jedynie w nieznacznym stopniu rozkładać włókna syntetyczne, przy jednoczesnym wytworzeniu glukozy. Jednakże zastosowana w tej pracy metoda wykorzystania odpadów tekstylnych do produkcji biogazu stanowi obiecującą alternatywę. W pracy wykazano możliwość przetworzenia odpadów tekstylnych na bazie bawełny, metodą hydrolizy kwasowej, prowadzonej w podwyższonej temperaturze i ciśnieniu do wytwarzania medium fermentacyjnego zasilającego reaktor fermentacji beztlenowej. Na posterze przedstawiono wyniki ciągłej analizy składu biogazu wytwarzanego opisaną metodą.



Rys. 1. Schemat postępowania z odpadami tekstylnymi.

Podziękowania: Badania zostały sfinansowane przez NCN projekt: 2019/33/B/ST8/02005

PO-24
Sorpcja Th, Cs oraz Pb na wtórnych minerałach żelaza
oraz minerach ilastych

Ilona Sekudewicz¹, Jan Rohovec², Marcin Daniel Syczewski³,
Michał Gąsiorowski¹, Šárka Matušková², Paweł Działak⁴, Andrzej Borkowski⁴

¹*Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk, 00818 Warszawa, Twarda 51/55, Polska*

²*Institute of Geology, Czech Academy of Sciences, 16500 Praha, Rozvojová 269, Czech Republic*

³*Helmholtz Centre Potsdam, GFZ German Research Centre for Geosciences*

Telegrafenberg, 14473 Potsdam, Germany

⁴*Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie*
30059 Kraków, Polska

Głównym celem prezentowanej pracy było zbadanie procesów sorpcyjnych toru, ołowiu oraz cezu na syntetycznych minerałach żelaza (K-jarosyt, goethyt, schwertmannit) oraz naturalnej mieszaninie minerałów ilastych (ISCz-1 - illit-smektyt) w warunkach odpowiadających środowisku dotkniętym występowaniem kwaśnych wód kopalnianych (AMD - ang.: *Acid Mine Drainage*). Szczegółowym celem projektu było zbadanie wpływu pH (zakres pH od 2 do 6) oraz siły jonowej roztworów (0,1, 0,5 oraz 1 M NaNO₃) na sorpcję jonów Th, Cs oraz Pb na wybranych fazach mineralnych.

Analizy stężeń pierwiastków w próbkach przeprowadzono za pomocą czytnika mikroplątek (Varioskan LUX, Thermo Fisher Scientific) oraz spektrometrów ICP-OES (Agilent 5100) oraz HR-ICP-MS (Attom ES, Nu Instruments). Wstępne wyniki eksperymentów laboratoryjnych wykazały, że sorpcja wybranych pierwiastków znacząco wzrasta wraz ze zwiększającym się odczynem pH roztworów. Sorpcja Pb zachodzi na wszystkich użytych minerałach, podobnie jak w przypadku Th (z wyjątkiem K-jarosytu). W przypadku Cs, sorpcja zachodzi wyłącznie na K-jarosycie oraz minerałach ilastych (ISCz-1). Wzrost siły jonowej roztworów powoduje pogorszenie sorpcji we wszystkich przypadkach.

Podziękowania, finansowanie: Badania zostały sfinansowane przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu „PRELUDIUM-20” (nr projektu 2021/41/N/ST10/02759). Składamy serdecznie podziękowania dr hab. inż. Łukasz Zych oraz dr inż. Kamil Kornaus z Wydziału Inżynierii Materiałowej i Ceramiki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie za wykonanie analiz powierzchni właściwej (BET).

PO-25
System chromatograficzny do jednoczesnego pomiaru gazów
cieplarnianych w stężeniach atmosferycznych

Dominika Lewicka-Szczebak, Michał Bucha*

Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski
pl. M. Borna 9, 50-204 Wrocław
**michal.bucha@uwr.edu.pl*

Prezentujemy prostą metodę chromatografii gazowej do oznaczania stężeń gazów cieplarnianych ze szczególnym uwzględnieniem precyzyjnych analiz niskich stężeń, typowych dla składu powietrza atmosferycznego. Nowością jest zastosowanie kolumny kapilarnej *Carboxen 1010 PLOT*, która umożliwia dobre rozdzielenie gazów CH₄, CO₂ i N₂O. Do pomiaru wykorzystywany jest jeden detektor uniwersalny – detektor helowy z wyładowaniem przez barierę (BID - ang.: *Barrier Ion Discharge Detector*). Równolegle próbka gazu kierowana jest przez sita molekularne do detektora cieplno-przewodnościowego (TCD - ang.: *Thermal Conductivity Detector*) umożliwiającego oznaczenie stężeń CH₄, N₂, O₂, Ar od 0,1 do 100%. System połączony jest z autosamplerem SRI zapewniającym podanie próbki z całkowitym wykluczeniem kontaminacji powietrzem dzięki zastosowaniu płukania systemu podania próbki gazem obojętnym (N₂ lub He) oraz jego odpompowaniu (do ok 10 mBa).

Walidacja otrzymanych wyników wykonana została na podstawie długiej (65-godzinnej) serii pomiarowej niskich stężeń atmosferycznych wraz z równoległym pomiarem wykonywanym referencyjną metodą analizy optycznej (analizatory Picarro). Pomiary wykazują dużą czułość oraz stabilność.

Zaletą prezentowanego systemu jest jednozaworowy system dozowania próbki oraz prosty układ kolumn i detektorów pozwalający na jednoczesną analizę gazów CH₄, CO₂ i N₂O, z pominięciem detektorów ECD i FID zwykle stosowanych w analizach chromatograficznych, odpowiednio N₂O oraz CO₂. Pozwala to na zastosowanie tylko jednego gazu He (o czystości 5.0 ze standardowym systemem oczyszczania) - jak również na uniknięcie stosowania H₂ (do katalitycznej przemiany CO₂ w CH₄ wykorzystywanej w detektorze FID) oraz zastosowania materiałów radioaktywnych (obecnych w detektorze ECD).

Podziękowania: Prezentowany rozwój metody pomiaru finansowany był w ramach programu NAWA „Polskie Powroty” oraz grantu badawczego NCN Opus.

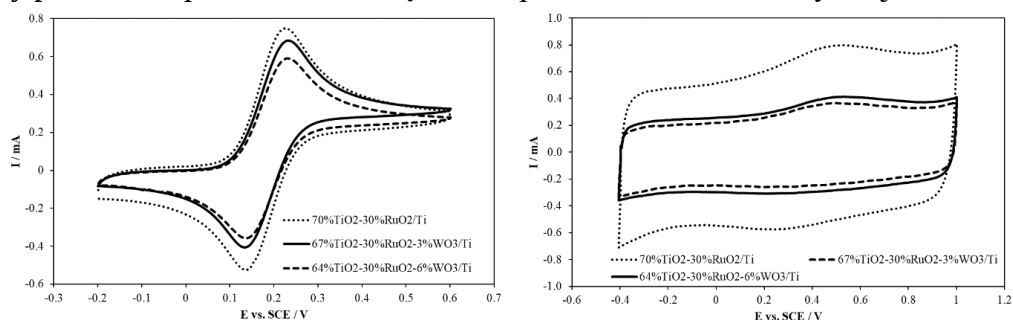
PO-26

Zastosowanie metod elektroanalitycznych w charakterystyce powierzchni elektrod

Elżbieta Kuśmerek

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
elzbieta.kusmierek@p.lodz.pl*

Charakterystyka powierzchni elektrod jest bardzo istotna w przypadku wyboru odpowiedniego materiału elektrodowego stosowanego w elektroanalizie lub w procesach elektrolizy. Metodami elektroanalitycznymi (CV i ChA) można wyznaczyć wielkość powierzchni elektroaktywnej lub liczbę miejsc elektroaktywnych [1, 2]. W przypadkach elektrod (DSA) $\text{TiO}_2\text{-RuO}_2/\text{Ti}$ modyfikowanych WO_3 stwierdzono, że wprowadzenie WO_3 do warstwy tlenkowej powoduje zmniejszenie powierzchni elektroaktywnej elektrod z większą zawartością RuO_2 (30%), ale jeżeli zawartość RuO_2 była mniejsza (3%), modyfikacja elektrody przez WO_3 powodowała zwiększenie powierzchni elektroaktywnej.



Rys. 1. Przykładowe krzywe woltamperometryczne zarejestrowane na badanych elektrodach w roztworach $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ i Na_2SO_4 .

Elektroda $\text{Ti}_{0.91}\text{Ru}_{0.03}\text{O}_2\text{-W}_{0.06}\text{O}_3/\text{Ti}$, mimo że wykazywała mniejszą powierzchnię elektroaktywną niż elektrody $\text{Ti}_{0.7-x}\text{Ru}_{0.3}\text{O}_2\text{-W}_x\text{O}_3/\text{Ti}$, to jednak pozwalała uzyskać znacznie większą wydajność procesu elektrochemicznego i fotoelektrochemicznego unieszkodliwiania ścieków zawierających związki organiczne, np. barwniki azowe.

Literatura:

- [1] J.F. Carneiro, J.R. Silva, R.S. Rocha, J. Ribeiro, *Adv. Chem. Eng. Sci* (2016) 6, 364-378.
- [2] J.J.S. Teles, E.R. Faria, D.V. Franco, *Int. J. Electrochem. Sci.* (2017) 12, 1755-1773.

Analiza mikrookruchów szkła pochodzących z ekranów urządzeń mobilnych

Katarzyna Zielińska^{*1}, Aleksandra Zimon¹, Aleksandra Pawlaczyk¹,
Grzegorz Zadora^{2,3}, Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik¹

¹*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 114, 90-543 Łódź*

²*Instytut Ekspertyz Sądowych im. Prof. dra Jana Sehna, ul. Westerplatte 9, 31-033 Kraków*

³*Pracownia Chemii Sądowej, Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych, Uniwersytet Śląski
ul. Szkolna 9, 40-006 Katowice*

^{*}*katarzyna.zielinska@dokt.p.lodz.pl*

Odłamki szkła często spotykane są na licznych miejscach zdarzeń. Analiza takich szklanych mikrofragmentów może dostarczyć wielu cennych informacji, w tym tych pozwalających na potencjalne powiązanie osoby podejrzanej z miejscem zdarzenia, ze względu na łatwość ich przeniesienia na odzież osób biorących udział w zdarzeniu [1, 2]. Coraz częściej na miejscach zdarzeń ujawniane są mikrookruchy szkła pochodzące z ekranów urządzeń mobilnych. Do tej pory nie zostały przeprowadzone stosowne badania, które pozwoliłyby na opracowanie metodyki umożliwiającej identyfikację źródła pochodzenia okruchów szkła z ekranów smartfonów (PED) i powiązanie ich z konkretnymi modelami aparatów komórkowych. W związku z tym faktem, takie mikrookruchy nie przedstawiają żadnej wartości dowodowej. Celem niniejszych badań było przeprowadzenie analizy porównawczej mikrookruchów szkła stanowiących fragmenty ekranów smartfonów pod kątem obecności O, Na, Mg, Al, Si, K, Ca i Fe za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego z mikroanalizą rentgenowską (SEM-EDS, HITACHI S-4700, EDS Thermo NORAN). Analiza uzyskanych wyników, wsparta technikami eksploracji danych wielowymiarowych, wykazała, że możliwe będzie opracowanie modeli klasyfikacyjnych, z wykorzystaniem metod chemometrycznych, służących identyfikacji źródła pochodzenia okruchów szkła z urządzeń typu PED.

Finansowanie: Fundusz Młodych Naukowców na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej, grant nr W-3D/FMN/20G/2023

Literatura:

[1] G. Zadora, *J. Chemometrics* (2007) 21, 174-186.

[2] J.M. Curran, T.N. Hicks, J. S. Buckleton, *Forensic Interpretation of Glass Evidence*. CRC Press, USA 2000.

PO-28

Poziomy pierwiastków śladowych w próbkach gleby miejskiej z centralnej Polski (region łódzki)

Damian Kryszczak, Aleksandra Pawlaczyk, Małgorzata Szczesio, Elżbieta Maćkiewicz,
Jadwiga Albińska, Magdalena Gajek, Piotr Wysocki, Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik*

*Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej, Wydział Chemiczny, Politechnika Łódzka
ul. Żeromskiego 116, 90-924 Łódź
malgorzata.szynkowska@p.lodz.pl

Gleba to zewnętrzna, biologicznie aktywna warstwa skorupy ziemskiej, której głównym podłożem jest skała macierzysta, m.in. determinująca skład gleby. Do dwóch głównych czynników odgrywających istotną rolę w przypadku poziomego metali ciężkich w glebie należą: przemysł i ruch drogowy (emisja spalin). Na dystrybucję tych metali ma wpływ charakter materiałów macierzystych, klimat i ich względna mobilność w zależności od parametrów gleby, takich jak tekstura, mineraologia i klasyfikacja gleby, a także materiał nawierzchni. Drogami transportu metali ciężkich do środowiska drogowego są procesy mokrej i suchej depozycji oraz spływ wody [1, 2]. Współczesne badania nad skażeniem gleby metalami ciężkimi i PGM (metale z grupy platynowców) coraz częściej korzystają z połączenia technologii informatyki geograficznej (GIS) z technikami geostatystycznymi oraz wraz z wieloczynnikową analizą chemometryczną. Integracja tych podejść odgrywa kluczową rolę w badaniach dotyczących stopnia skażenia gleby. W wyniku połączenia kilku podejść, uzyskane wyniki oraz ich odpowiednia interpretacja mogą mieć istotne znaczenie dla rozwoju strategii i polityk mających na celu zapobieganie powszechnemu skażeniu metalami ciężkimi. [3].

W niniejszej pracy na podstawie analiz wykonanych technikami: ICP-OES (Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Fe) oraz AAS (Hg, Pt, Pd, Rh), podjęto próbę określenia zmienności poziomów pierwiastków toksycznych jako stopnia zanieczyszczenia badanych próbek gleb wspomagając się analizami przestrzennymi i wielowymiarowymi.

Literatura:

- [1] B. Kluge, G. Wessolek, *Environmental Monitoring and Assessment* 2011, nr 184, 6469–6481.
- [2] Renata Komendova, *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 2020, 122.
- [3] D. Hou, D. O'Connor, P. Nathanail, L. Tian, Y. Ma, *Environmental Pollution* 2017, 231, 1188-1200.

PO-29

Zastosowanie analiz pełnego składu izotopowego tlenu i wodoru w wodzie w badaniach rzeki miejskiej na przykładzie Ługowiny (Wrocław)

Adriana Trojanowska-Olichwer*, Marta Jakubiak, Zuzanna Dyla

Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Cybulskiego 32, 50-205 Wrocław

**adriana.trojanowska-olichwer@uwr.edu.pl*

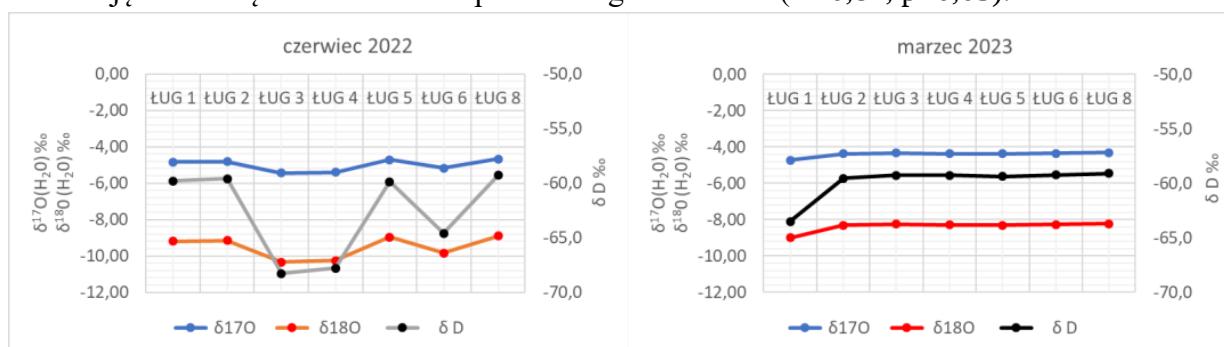
Badania pełnego składu izotopowego tlenu i wodoru w wodzie zostały przeprowadzone w 2022 i 2023 roku w próbkach pobranych z miejskiej rzeki Ługowiny. Jest ona lewostronnym dopływem Odry, a jej zlewnia (33 km²) znajduje się w zachodniej części Wrocławia. Ługowina wykazuje zmienny charakter hydrologiczny zarówno infiltrujący jak i drenujący.

Celem badań było uchwycenie zmienności pełnego składu izotopowego tlenu i wodoru w wodzie w odpowiedzi na zmiany warunków pogodowych, hydrologicznych i charakteru rzeki. Próbkę wody pobrano dwukrotnie (IV 2022 i III 2023) z 7 punktów zlokalizowanych wzdłuż biegu rzeki.

Analizy składu izotopowego tlenu i wodoru w wodzie zostały wykonane za pomocą spektrometru laserowego (CRDS) do analiz wody Picarro L2130-i.

W czerwcu $\delta^{17}\text{O}$ i $\delta^{18}\text{O}$ oraz δD wykazywały wzbogacenie w cięższe izotopy, osiągając średnie wartości, odpowiednio: -5,0‰, -9,5‰ i -63,2‰ w porównaniu z marcem, kiedy średnio wyniosły, odpowiednio: -4,4‰, -8,6‰ i -60‰.

W marcu 2023 korelacja δD z $\delta^{17}\text{O}$ i $\delta^{18}\text{O}$ ($r=0,99$, $p=0,00$) była nieco silniejsza niż w czerwcu 2022 (odpowiednio, $r=0,96$, $p=0,00$ i $r=0,098$, $p=0,00$). W czerwcu zanotowano istotną statystycznie pozytywną korelację $\delta^{17}\text{O}$ i temperatury ($r=0,76$, $p=0,04$) oraz odwrotną korelację δD ze stężeniem tlenu rozpuszczonego w wodzie ($r=-0,81$, $p=0,03$).



Rys. 1. Zmienność $\delta^{17}\text{O}$ i $\delta^{18}\text{O}$ oraz δD w wodzie rzeki Ługowiny w czerwcu 2022 i marcu 2023 roku.

Woda geotermalna z odwiertu Poddębice GT-2, analiza, właściwości i kierunki jej wykorzystania

Julia Cegielska¹, Andrzej Żarczyński^{*1}, Nina Jabłecka¹, Paweł Plewiński², Anna Karska², Piotr Anielak¹, Andrzej Peraj², Jakub Kubicki¹, Marek Kaźmierczak¹, Wojciech Wolf¹

¹*Politechnika Łódzka, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
ul. Żeromskiego 114, 90-543 Łódź*

²*Geotermia Poddębice Sp. z o.o., ul. A. Mickiewicza 17A, 99-200 Poddębice
^{*}andrzej.zarczyński@p.lodz.pl*

Istnieje szereg możliwości wykorzystania energii wody geotermalnej. Jednak w praktyce zależą one od parametrów danego złoża, tj. temperatury, głębokości występowania, składu jonowego, stopnia zasolenia, a także wydajności eksploatacyjnej odwiertu. Z uwagi na temperatury wód termalnych w Polsce, zwykle znacznie niższe od 100°C, znajdują one zastosowanie w ciepłownictwie, balneoterapii i rekreacji. Za granicą, np. w Stanach Zjednoczonych i Islandii, wody termalne służą także do wytwarzania energii elektrycznej.

W wielu krajach odbywa się to poprzez systemy binarne.

W pracy przedstawiono Geotermię Poddębice Sp. z o.o. na tle aktualnego stanu użytkowania energii geotermalnej w Polsce z zaakcentowaniem województwa łódzkiego. Zakres pracy badawczej obejmował m.in. analizy wody termalnej z odwiertu Poddębice GT-2 bezpośrednio z głowicy, a także z Pijalni Wód Termalnych w Poddębicach - mieszczącej się dawnym kościele ewangelicko-augsburskim. Celem pracy była prezentacja składu i właściwości wody geotermalnej z odwiertu Poddębice GT-2 oraz ukazanie kierunków praktycznego jej wykorzystania.

Woda geotermalna z odwiertu Poddębice GT-2 jest nisko zmineralizowana na poziomie około 0,4 g/l. Od początku eksploatacji spełnia kryteria wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi stosownie do Rozporządzenia Ministra Zdrowia z 7 grudnia 2017 r. Woda ta jest stosowana do ogrzewania budynków użyteczności publicznej i mieszkalnictwa zbiorowego w Poddębicach, a także wykorzystywana w celach rekreacyjnych w Termach Poddębice. W perspektywie rozważa się rozszerzenie jej zastosowań. Ze względu na niski poziom mineralizacji, ciepłownia geotermalna w Poddębicach pracuje w systemie jednego otworu z odprowadzaniem schłodzonej wody do rzeki Ner.

PO-31

Analiza nowych sorbentów siarkowodoru na bazie rudy darniowej i odpadowych związków żelaza

Paulina Golis, Andrzej Żarczyński*, Waldemar Maniukiewicz, Jakub Kubicki, Magdalena Nowosielska, Wojciech M. Wolf, Małgorzata I. Szynkowska-Jóźwik

*Politechnika Łódzka, Instytut Chemii Ogólnej i Ekologicznej
ul. Żeromskiego 114, 90-543 Łódź
andrzej.zarczyński@p.lodz.pl

Przez stulecia rudy darniowe były drugorzędnym surowcem do wytopu żelaza oraz specyficznym kamieniem budowlanym przy wznoszeniu obwarowań, pałaców i kościołów. W ostatnich kilkudziesięciu latach są z powodzeniem stosowane do usuwania siarkowodoru (H_2S) z biogazu i odgazów przemysłowych. Stwierdzono, że i osady pofiltracyjne z procesów uzdatniania wody podziemnej także wykazują zdolność usuwania H_2S . Produkcja biogazu umożliwia zagospodarowanie odpadowej biomasy z rolnictwa, przemysłu rolno-spożywczego, bioodpadów komunalnych oraz osadów ściekowych. Usuwanie H_2S z biogazu jest konieczne, bowiem podczas spalania gaz ten powoduje korozję urządzeń wytwarzających energię, a także zanieczyszczenie atmosfery ditlenkiem siarki.

Celem doświadczeń było zbadanie właściwości i ocena przydatności jako potencjalnych sorbentów H_2S trzech prób rudy darniowej pozyskanej w dolinie rzeki Uchańki (Jacochów, gmina Maków, województwo łódzkie), a także trzech sorbentów formowanych otrzymanych w Instytucie Chemii Ogólnej i Ekologicznej Politechniki Łódzkiej z wybranej próby tejże rudy oraz osadów pofiltracyjnych z procesu uzdatniania wody podziemnej w Rokicinach (ZWIK w Łodzi Sp. z o.o.). Do produkcji dwóch sorbentów zastosowano dodatek gipsu półwodnego z instalacji odsiarczania spalin w Elektrowni Bełchatów S.A. Otrzymane sorbenty zbadano metodami: atomowej spektrometrii emisyjnej z plazmą sprzężoną indukcyjnie (ICP-OES) - po uprzednim roztworzeniu ich w wodzie królewskiej, rentgenowskiej dyfraktometrii proszkowej (XRD) oraz niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu (BET).

Stwierdzono, że otrzymane sorbenty formowane oraz osad pofiltracyjny z uzdatniania wód podziemnych mają teksturę powierzchni (BET) wymaganą od sorbentów przemysłowych oraz wykazują właściwości sorpcyjne względem H_2S , zatem mogą być przydatne do oczyszczania biogazu.

PO-32

Charakterystyka składu pierwiastkowego próbek gleby pobranych w regionie łódzkim z okolic składowisk odpadów

Aleksandra Pawlaczyk^{*}, Marcin Zaborowski, Damian Kryszczak, Jadwiga Albińska,
Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik

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

^{}aleksandra.pawlaczyk@p.lodz.pl*

W województwie łódzkim jednym z miast posiadających kilka nieczynnych składowisk jest Zgierz. Na zalesionych terenach w bliskim sąsiedztwie zgromadzono m.in. odpady: poprodukcyjne po Zakładach Przemysłu Barwników „Boruta”, niebezpieczne, komunalne, popiołów paleniskowych i gipsów. Składowiska odpadów jeszcze do niedawna nie były regularnie kontrolowane. Ponadto, brak egzekwowania obowiązku rekultywacji terenu przyczynił się do nielegalnego gromadzenia odpadów.

Głównym celem badań była ocena wpływu składowisk odpadów zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego na poziom wybranych pierwiastków, w tym metali ciężkich, w glebie pochodzącej z warstwy powierzchniowej. Uzyskane wyniki porównano z danymi zebranymi dla punktów pobierania próbek znajdujących się na terenie miasta Łodzi (próbki z centrum miasta - obszar zurbanizowany oraz z Lasu Łagiewnickiego - tereny zielone, obszar odniesienia). Poziom rtęci całkowitej ustalono techniką zimnych par w atomowej spektrometrii absorpcyjnej (MA-3000, NIC). Stężenie pozostałych pierwiastków oznaczono w ekstraktach glebowych po uprzedniej mineralizacji próbek w odwróconej wodzie królewskiej w systemie zamkniętym (UltraWave, Milestone) z wykorzystaniem techniki optycznej spektroskopii emisyjnej ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (iCAP7400, Thermo Scientific).

Uzyskane wyniki okazały się być bardzo zróżnicowane i ściśle zależne od miejsca pobierania próbek. W przypadku wybranych metali (tj. Zn, Hg, czy Pb) odnotowane poziomy sugerują, że monitorowany obszar jest miejscami obciążony obecnością miejsc składowania odpadów.

Podziękowania: Badania sfinansowano ze środków Funduszu Politechniki Łódzkiej (grant nr FPŁ.2/4/2023).

PO-33
Zastosowanie techniki LIBS oraz LA-ICP-MS
w analizie materiałów opakowaniowych

Aleksandra Pawlaczyk^{*}, Agata Wojtaszek, Małgorzata Iwona Szynkowska-Jóźwik

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

^{*}*aleksandra.pawlaczyk@p.lodz.pl*

Podrabianie to problem wszechobecny m.in. w branży kosmetycznej czy na rynku dzieł sztuki. Szczególnie w przypadku bardzo drogich produktów jak perfumy lub bardzo cennych dzieł sztuki, udział podróbek stale rośnie. Najczęściej badaniom poddawany jest sam produkt, jednakże analiza materiału opakowaniowego może zaoferować inny poziom oceny autentyczności, tym bardziej, że opakowanie stanowi integralną część sprzedawanego produktu.

Celem niniejszych badań było opracowanie prostej i szybkiej metodyki pomiarowej dla próbek opakowań papierowych (podłoże papierowe oraz materiał kryjący), gwarantującej uzyskiwanie czułych, powtarzalnych wyników, które mogą być podstawą dalszych analiz klasyfikacyjnych. W badaniach wykorzystano dwie nieniszczące techniki pozwalające na bezpośrednie badanie powierzchni próbek stałych: mikropróbkowania laserowego (LUV, New Wave, 266 nm) w połączeniu ze spektrometrią mas z jonizacją w plazmie sprzężonej indukcyjnie (X-Series, Thermo Electron Corporation) oraz spektroskopii emisyjnej ze wzbudzeniem laserowym (J200, Applied Spectra). Obie techniki charakteryzują się względnie wysoką czułością, małym zużyciem próbki w przeliczeniu na pojedynczy impuls lasera i dają szansę na pozyskanie informacji o składzie pierwiastkowym badanych próbek w tzw. trzech wymiarach. W celu opracowania metody weryfikacji pochodzenia opakowań i wizualizacji dużego zbioru danych przeprowadzono analizy m.in. z wykorzystaniem metody głównych składowych. Na podstawie wyników badań niewielkich fragmentów opakowań kosmetyków o długości nieprzekraczającej około 2-3 cm udało się uzyskać satysfakcjonujący poziom klasyfikacji próbek względem rodzaju badanego elementu na powierzchni opakowania papierowego bez konieczności przeprowadzania analizy samego produktu w nich przechowywanego lub wprowadzenia czasochłonnego etapu rozkładu próbek.

Szacowanie natężenia stresu oksydacyjnego na podstawie poziomu stężenia 8-izoprostanu w moczu oznaczanego metodą immunoenzymatyczną ELISA

Sławomir Garboś^{*}, Hanna Mojska

*Pracownia Profilaktyki Chorób Żywieniowozależnych Zakładu Żywności i Wartości Odżywczej Żywności
Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH - Państwowy Instytut Badawczy
Chocimska 24, 00-791 Warszawa
^{*}sgarbos@pzh.gov.pl*

Izoprostany F2 (F2-IsoPs) są głównymi biomarkerami stresu oksydacyjnego. Ich wysokie stężenie w płynach ustrojowych stwierdzono w wielu schorzeniach powiązanych ze stresem oksydacyjnym takich jak m.in. nowotwory, choroby sercowo-naczyniowe, metaboliczne i neurodegeneracyjne. Na poziom F2-IsoPs w płynach ustrojowych mogą wpływać czynniki związane ze stylem życia (m.in. aktywność fizyczna, palenie papierosów), w tym sposobem żywienia (m.in. rodzaj stosowanej diety, zawartość składników odżywczych w diecie). Analiza związku pomiędzy czynnikami stylu życia a poziomem F2-IsoPs w płynach ustrojowych może pomóc w obniżeniu stresu oksydacyjnego.

Oznaczenie całkowitego 8-izoprostanu w moczu przeprowadzono z wykorzystaniem zestawu testów immunoenzymatycznych ELISA (Cayman Chemical Company, USA). Test oparty jest na konkurencyjności 8-izoprostanu i koniugatu 8-izoprostanu z acetylocholinoesterazą (AChE) w odniesieniu do ograniczonej liczby miejsc wiążących swoistą króliczą surowicę odpornościową dla 8-izoprostanu.

Każdą próbkę moczu analizowano przy zastosowaniu trzech niezależnych pod-próbek. Przygotowaną do badań płytkę przykrywano folią plastikową i inkubowano przez 18 godzin w temperaturze około 4°C. Następnie: opróżniano dołki z pozostałości roztworów i przemywano buforem, dodawano odczynnik Ellmana do każdego z dołków objętych analizą, przykrywano płytkę folią plastikową i wytrząsano z szybkością 500 obr./min. na wytrząsarce orbitalnej PSU-2T (SIA BIOSAN, Łotwa) w ciemności. W trakcie etapu wywoływania płytki absorbancję sprawdzano okresowo, aż wyniki pomiarów w przypadkach dołków B₀ osiągnęły wartość w zakresie od 0,3 do 1,0 AU. Pomiarzy prowadzono przy długości fali 405 nm za pomocą 8-kanałowego fotometrycznego czytnika mikropłytek Multiskan EX (Thermo Labsystems, Finlandia).

Do wyznaczenia stężeń 8-izoprostanu w moczu zastosowano aproksymację za pomocą funkcji czteroparametrycznej: $y = b + (a-b)/(1+x \cdot c)^d$, przy czym uzyskane współczynniki korelacji r zawierały się w zakresie od 0,9985 do 0,9995. Średni odzysk w obecności matrycy moczu wynosił $100,1\% \pm 3,2\%$ (próbka moczu wzbogacona 100 pg/ml 8-izoprostanu), natomiast wyznaczone powtarzalności na poziomach 200 pg/ml i 2 pg/ml wynosiły odpowiednio: 5,7% i 15,7%. Uzyskano dobre zgodności pomiędzy wynikami dla próbek moczu rozcieńczonych 10-krotnie, w stosunku do wyników w przypadkach próbek rozcieńczonych 20-krotnie.

Podziękowania: Badania sfinansowano w ramach projektu badań własnych 2FŻBW/2020 „Analiza możliwości wykorzystania oznaczania izoprostanów w moczu do oceny modelu żywienia oraz stopnia narażenia na środowiskowe czynniki stresu oksydacyjnego” ze środków NIZP PZH - PIB.

Ocena możliwości zastosowania sieci neuronowych do przewidywania składu chemicznego gazów odlotowych z procesów spalania

Katarzyna Szramowiat-Sala*, Jerzy Górecki

Wydział Energetyki i Paliw, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

**katarzyna.szramowiat@agh.edu.pl*

Gazy odlotowe to mieszanina gazowych związków chemicznych będących produktem ubocznym procesów spalania paliw stałych, ciekłych lub gazowych. W obecności zmiennych warunków termodynamicznych i mechanicznych, występujących w ciągu spalinowym, składniki gazów odlotowych ulegają licznym reakcjom chemicznym i fizycznym, np. adsorpcji, dysocjacji, koagulacji czy aglomeracji. W wyniku tych procesów powstają związki chemiczne o wysokim stopniu toksyczności, które są szkodliwe dla ludzi i środowiska naturalnego. Algorytmy głębokiego uczenia, w tym sztuczne sieci neuronowe znajdują coraz szersze zastosowanie. Sztuczne sieci neuronowe na podstawie otrzymanych informacji, np. wyników z badań toksyczności gazów odlotowych, uczą się. Odpowiednio wytrenowana sieć może zostać zastosowana do przewidywania np. poziomów emisji zanieczyszczeń pochodzących ze spalania paliw stałych o określonych parametrach jakościowych i w określonych warunkach. Efektywność procesu uczenia zależy od ilości danych treningowych, zastosowanej topologii sieci neuronowych, algorytmów, macierzy obliczeniowych, czy sprzężenia tego narzędzia z innymi modelami [1]. W pracy zaproponowano zastosowanie sztucznych sieci neuronowych jako narzędzia do przewidywania składu chemicznego gazów odlotowych z procesów spalania biomasy w piecokominku.

Podziękowania: Praca została zrealizowana dzięki subwencji Ministerstwa Edukacji Narodowej dla Akademii Górniczo-Hutniczej (nr: 16.16.210.476). Projekt badawczy finansowany ze środków programu „Inicjatywa Doskonałości - Uczelnia Badawcza” w AGH (wniosek nr 6762).

Literatura:

[1] K. Szramowiat-Sala, *Preprints* (2023), 2023071298.

FIRMY UCZESTNICZĄCE W XXVI KONFERENCJI

INTERTECH POLAND

PICARRO | Extreme science
Ultimate simplicity
Absolute transparency

CRDS | $\delta^{13}\text{C} + \delta^{17}\text{O} + \delta^{18}\text{O} + \delta\text{D} + \delta^{15}\text{N} + \delta^{15}\text{N}\alpha + \delta^{15}\text{N}\beta$
 $\text{CO} + \text{CO}_2 + \text{CH}_4 + \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{S} + \text{N}_2\text{O} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{S}$

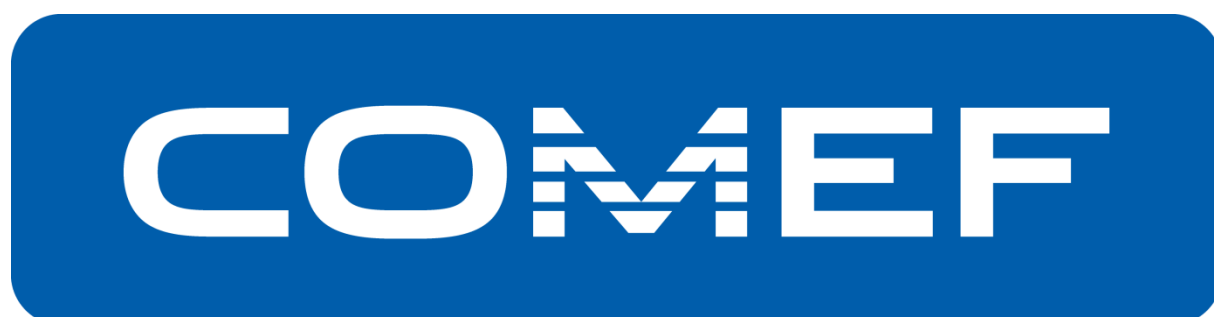
www.intertechpoland.pl

EIRTEC

Spectro-Lab[®]
Laboratoria Przyszłości

**AIR
PRODUCTS** 

FIRMY UCZESTNICZĄCE W XXVI KONFERENCJI



Gazy czyste i mieszaniny kalibracyjne dla laboratoriów

Air Products współpracuje z tysiącami firm z branży przemysłowej, energetycznej, technologicznej, analitycznej i ochrony zdrowia w Polsce i na całym świecie, dostarczając gazy techniczne, spożywcze, specjalne oraz medyczne i suchy lód. W Polsce działamy od 30 lat. Dzięki naszym kompleksowym rozwiązaniom, nasi Klienci mogą zwiększyć swoją wydajność, usprawnić procesy technologiczne i zapewnić wyższy poziom usług swoim odbiorcom.



Gazy ultra czyste

Dzięki zastosowaniu opatentowanego systemu filtracji wewnątrz butli z technologią BIP®, gazy w nich dostarczane posiadają najniższe dostępne poziomy zanieczyszczeń krytycznych. Każda butla BIP® wypełniona azotem, helem czy argonem, zawiera tlen w stężeniu poniżej 10ppb i wodę w stężeniu poniżej 20ppb, czyli około 300 razy mniej niż typowe gazy Ultra High Purity (UHP). Parametry wodoru w butli BIP® to: tlen – poniżej 100ppb; woda – poniżej 20ppb; THC – poniżej 10ppb. Technologia BIP® ze względu na swoje unikatowe rozwiązania zapewnia dostęp do najczystszych gazów nośnych i atmosfer ochronnych z bardzo niskim punktem rosy; dodatkowo zapewnia wydłużenie życia detektorów zachowując ich wysoki poziom czułości.

Mieszaniny kalibracyjne

Gama gazów specjalnych Experis® firmy Air Products obejmuje w pełni certyfikowane mieszaniny gazów, produkowane w naszym własnym, nowoczesnym laboratorium zgodnie z międzynarodową normą ISO 17025. Nasza oferta mieszanin kalibracyjnych sprostą najbardziej surowym wymaganiom, aby zapewnić dokładność i identyfikowalność na różnych rynkach, takich jak: motoryzacja, przemysł chemiczny, farmaceutyczny, górnictwo gazu ziemnego i ochrona środowiska.

Gazy w butlach jednorazowych

Okresowe testy sprawności i kalibracja urządzeń do wykrywania gazów odgrywają kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa zakładów i miejsc pracy. Odpowiedzią na te potrzeby jest seria gazów specjalnych Experis® firmy Air Products. To certyfikowane, identyfikowalne i stabilne mieszaniny dostępne w wielu rodzajach butli jednorazowych.

Zakres gazów Experis® obejmuje wszystkie zwykle stosowane mieszaniny kalibracyjne. Łatwość użytkowania i przenoszenia. Butla jednorazowa umożliwia przeprowadzanie testów w terenie z uwagą na łatwość użytkowania i przenoszenia.

Air Products Sp. z o.o.

Ul. Komitetu Obrony Robotników 48

02-146 Warszawa

airproducts.com.pl

infopl@airproducts.com

COME F

COME F to dynamicznie rozwijająca się firma istniejąca na rynku aparatury naukowo-badawczej, technologicznej oraz medycznej od 1993 r.

Działając jako przedstawiciel uznanych światowych producentów firma COMEF, to gwarancja innowacyjnych rozwiązań, najnowszych technologii i pełnego wsparcia technicznego.

Aparatura technologiczna, m.in:

- **Neocera** - PLD (Pulsed Laser Deposition) + PED (Pulsed Electron Deposition)
- **Riber** - MBE (Molecular Beam Epitaxy)
- **Alliance Concept** - nanoszenie warstw metodami sputteringu
- **Annealsys** - szybka obróbka cieplna RTP
- **Plasma-Therm** - trawienie plazmowe + CVD
- **FCT Anlagenbau GmbH** - obróbka cieplna przy podwyższonym ciśnieniu
- **Memsstar** - wytrawianie i osadzania w procesach półprzewodnikowych, MEMS oraz technologiach pokrewnych
- **TPT Wire Bonder** - wykonywanie połączeń drutowych
- **Suss MicroTec** - fotolitografia, wafer bonding, nanoszenie/trawienie fotorezystu oraz drukowanie w technologii InkJet Printing
- **Grupa ECM** - piece próżniowe, piece indukcyjne, reaktory do osadzania CVD, piece do fotowoltaiki

Aparatura badawcza, m.in:

- **Cameca** - spektroskopy mas jonów wtórnych SIMS, APT (Atom Probe Tomography)
- **Hitachi** - mikroskopy elektronowe SEM, TEM, STEM, FIB, Dual Beam, Triple Beam, mikroskopy sił atomowych AFM, urządzenia do przygotowywania próbek (flat milling, cross-section)
- **Thermo Fisher Scientific** - systemy EDS, WDS, EBSD, XPS (ESCA)
- **Horiba Scientific** - spektrometry Ramana, spektrometry emisyjne: ICP-OES, GD-OES, GD-MS, monochromatory, siatki dyfrakcyjne, elipsometry spektroskopowe, spektrometry VUV
- **Bruker-microCT** - mikrotomografy komputerowe do badań z zakresu Material Science i Life Science (in-vivo i ex-vivo)
- **Neaspec** - systemy nano-FTIR, neaSNOM
- **Setaram** - analizatory termiczne: DTA, DSC, TG, TMA
- **C-THERM** - urządzenia do pomiarów przewodnictwa cieplnego
- **Solartron Analytical / PAR** - potencjostaty/galwanostaty
- **Newport Spectra-Physics** - fotonika, optyka i optomechanika, systemy laserowe
- **Tribotechnic** - urządzenia do badań trybologicznych

nea!spec

Newport

NEOCERA

RIBER

setaram

HORIBA

ANNEALSYS

CAMECA

FCT

C-THERM

solartron

HITACHI

LEISER

BRUKER

ECM

MEMSSTAR

Plasma-Therm

Plasma-Therm

Thermo

SP

TRIBOTEC

COME F SP. Z.O.O. SP.K.

Główne biuro:

ul. Gdańska 2, 40-719 Katowice
Tel. +48 32 428 38 20
Fax. +48 32 428 38 30
Email: come f@come f.com.pl

Biuro w Warszawie:

ul. Niedźwiedzia 10B, 02-737 Warszawa
Tel. +48 22 848 18 44
Fax. +48 22 233 01 11
Email: warszawa@come f.com.pl

www.come f.com.pl