

XVIII Studenckie Spotkania Chemiczne

nt.

*„Chemia analityczna –
pomocna dłoń
współczesnego świata”*

6 - 7 kwietnia 2017

Katedra Chemii Analitycznej



wimic

WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ I CERAMIKI AGH

KATEDRA CHEMII ANALITYCZNEJ
WYDZIAŁ INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ
I CERAMIKI AKADEMII GÓRNICZO-HUTNICZEJ

**XVIII STUDENCKIE SPOTKANIA
CHEMICZNE**

Kraków, 6-7 kwietnia 2017

SPIS TREŚCI

Badania nad szczepionkami IZABELA BARGIEL	86
Uzdrowisko pod ręką – urządzenie do produkcji wody antyoksydacyjnej w warunkach domowych ROBERT BERGER	87
Metody analizy chemicznej narkotyków w próbkach biologicznych MICHAŁ BIELECKI	88
Znaczenie analityki w określaniu stopnia zanieczyszczenia ścieków oraz wód przez farmaceutyki EWELINA BUDZIWIÓŁ	89
Kierunki zastosowania nanotechnologii w przemyśle spożywczym ALEKSANDER CHYC	90
Oddech ludzki jako źródło informacji o stanie zdrowia człowieka KLAUDIA CIELECKA	91
Dyfraktometria rentgenowska – kiedyś i dziś IZABELA CIEŚLA	92
Elektroniczny język stosowany w kontroli jakości MONIKA CIEŚLAK	93
Właściwości toksyczne i kancerogenne arsenu KAROLINA DEPTUCH	94
Skaningowa spektrometria mas w badaniu materiałów biologicznych MONIKA FORNAL	95
Doping w sporcie: jak to wykryć? MAŁGORZATA FRANKOWSKA	96
Uniwersalny i odwracalny czujnik pH z nanowłókien celulozowych do monitorowania zdrowia ANNA GÓRKA	97

Detergenty – badanie biodegradacji oraz zawartości anionowych i niejonowych środków powierzchniowo czynnych MICHALINA KŁECZEK	98
MALDI jako nieinwazyjna technika spektrometrii mas stosowana do identyfikacji białek ANNA KOGUT	99
Telefony komórkowe jako biosensory AGNIESZKA KRZYSTYNIAK	100
Chromatografia cieczowa z tandemową spektrometrią mas (LC MS/MS) - rewolucja w analityce medycznej i środowiskowej PAULINA ŁASKAWSKA	101
Szukanie igły w stogu siana NATALIA MASARSKA	102
Chemia analityczna – pomocna dłoń w eksploracji kosmosu ANETA MEDAJ	103
Metody analityczne wykrywania i identyfikacji organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO) w żywności KAROLINA MROWIEC	104
Koniec języka za przewodnika - elektroniczny zmysł w analizie próbek ciekłych ADRIANA PACZEK	105
Transparentny mózg KINGA PIECHURA	106
Skąd ten "towar" - TLC w chemii sądowej JUSTYNA PLEŚNIAK	107
Zastosowanie wybranych metod analitycznych w konserwacji i analizie obiektów dziedzictwa kulturowego TOMASZ POLCZYK	108
Fluorescencja rentgenowska (XRF) w analizie pyłów PM2.5 NATALIA PRES	109

Galinstan – elektroda przyszłości KINGA SKROBOT	110
Gal – jeden z pierwiastków odkrytych dzięki spektroskopii SZYMON SOKULSKI	111
Analiza jakościowa nielegalnych składników w suplementach diety KLAUDIA STRZEPEK	112
Światelko w tunelu WERONIKA TRZOP	113
Nowoczesne metody wykrywania materiałów wybuchowych AGNIESZKA WOJCIECHOWSKA	114
Elektroforeza kapilarna – nowe narzędzie w badaniach kryminalistycznych PATRYCJA WOJDYŁA	115
Agent Cooper kontra współczesna Chemia Analityczna. Zastosowanie technik analitycznych w kryminalistyce PATRYK BUREJZA, IGA GŁÓWCZYK	117
Porównanie metod mineralizacji naturalnych surowców olejowych w analizie wybranych metali ciężkich metodą woltamperometrii strippingowej M. CIEŚLA, K. CZEKAJ, M. SZLÓSARCZYK, B. BAŚ	118
Substytuty zmysłów w analityce – elektroniczny nos i język KATARZYNA GADOWSKA, ALEKSANDRA KARSKA, MARTYNA WARSZEWSKA, ANNA ZIMA	119
Od chlorofilu do kryminalistyki – chromatografia w XXI wieku ANNA GÓRSKA, ALEKSANDRA JACAK	120
Chemia analityczna w kosmosie URSZULA KOSIOR, MALWINA BAGNICKA, EWELINA BARTYZEL	121
Analityk na miejscu zbrodni IWONA KROGULSKA, MARCELINA ŁYSOŃ, KAROLINA MAŚLANKA, NATALIA MIKOŁAJCZYK	122

Analityka w kosmosie
NIKOLA LENAR 123

Chemometria- bilet do przyszłości
NATALIA MERCHUT, MARCELINA STRZEPEK, KAROLINA SWACZYNA, SZYMON WÓJCIK 124

Badanie poziomu zanieczyszczeń ziół leczniczych metalami ciężkimi
KATARZYNA PAŁKA, ALEKSANDRA UTRACKA 125

Analiza biopierwiastków we włosach
ANITA PASKO, IWONA PRZYSTALSKA, KLAUDIA SKAWIŃSKA, RADOSŁAW PORADA 126

Analityka na pomoc diabetykom
DARIA SZCZEPAŃSKA, ADRIANNA URBAŃSKA, BARBARA TURSKA 127

Program Studenckich Spotkań Chemicznych

Chemia analityczna – pomocna dłoń współczesnego świata

6 KWIETNIA - CZWARTEK

9.30 – 10.00 Rejestracja uczestników	
10.00 – 10.45 Uroczyste otwarcie XVIII Studenckich Spotkań Chemicznych (sala 118, p. A3). Wykład plenarny nt. „Archeometria szkła” wygłosi: dr inż. Elżbieta Greiner-Wrona Dalsza część konferencji odbywa się w s. 416, p. A3.	
10.45-12.15 I SESJA REFERATOWA (mgr inż. Agnieszka Grzybowska)	
Ewelina Budziwół	Znaczenie analityki w określaniu stopnia zanieczyszczenia ścieków oraz wód przez farmaceutyki
Michał Bielecki	Metody analizy chemicznej narkotyków w próbkach biologicznych
Michalina Kłeczek	Detergenty – badanie biodegradacji oraz zawartości anionowych i niejonowych środków powierzchniowo czynnych
Karolina Mrowiec	Metody analityczne wykrywania i identyfikacji organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO) w żywności
Aleksander Chyc	Kierunki zastosowania nanotechnologii w przemyśle spożywczym
Robert Berger	Uzdrowisko pod ręką – AVATARIAQUA – urządzenie do produkcji wody antyoksydacyjnej w domowych warunkach
12.15-12.30 PRZERWA KAWOWA	
12.30-14.00 II SESJA REFERATOWA (mgr inż. Katarzyna Jedlińska)	
Patrycja Wojdyła	Elektroforeza kapilarna – nowe narzędzie w badaniach kryminalistycznych
Agnieszka Wojciechowska	Nowoczesne metody wykrywania materiałów wybuchowych
Justyna Pleśniak	Skąd ten "towar" - TLC w chemii sądowej
Monika Cieślak	Elektroniczny język stosowany w kontroli jakości
Adriana Pączek	Koniec języka za przewodnika - elektroniczny zmysł w analizie próbek ciekłych
Tomasz Polczyk	Zastosowanie wybranych metod analitycznych w konserwacji i analizie obiektów dziedzictwa kulturowego
14.00-14.15 PRZERWA KAWOWA	
14.15-15.15 SESJA POSTEROWA (mgr inż. Bartosz Bartoszewicz)	
Anita Pasko, Iwona Przystalska, Klaudia Skawińska, Radosław Porada	Analiza biopierwiastków we włosach

Iwona Krogulska, Marcelina Łysoń, Karolina Maślanka, Natalia Mikołajczyk	Analityka na miejscu zbrodni
Anna Górska, Aleksandra Jacak	Od chlorofilu do kryminalistyki – chromatografia
Daria Szczepańska, Adrianna Urbańska, Barbara Turska	Analityka na pomoc diabetikom
Patryk Burejza, Iga Główczyk	Agent Cooper kontra współczesna Chemia Analityczna
Katarzyna Pałka, Aleksandra Utracka	Badanie poziomu zanieczyszczeń ziół leczniczych metalami ciężkimi
M. Cieśla, K.Czekaj, M. Szłósarczyk, B. Baś	Porównanie metod mineralizacji naturalnych surowców olejowych w analizie wybranych metali ciężkich metodą woltamperometrii strippingowej
Katarzyna Gadowska, Aleksandra Karska, Martyna Warszewska, Anna Zima	Substytuty zmysłów w analityce – elektroniczny nos i język
Natalia Merchut, Marcelina Strzępek, Karolina Swaczyna, Szymon Wójcik	Chemometria- bilet do przyszłości
Urszula Kosior, Malwina Bagnicka, Ewelina Bartyzel	Chemia analityczna w kosmosie
Nikola Lenar	Analityka w kosmosie – Mars Science Laboratory
15.15 ZAKOŃCZENIE PIERWSZEGO DNIA KONFERENCJI	

7 KWIETNIA - PIĄTEK

9.00-10.45 III SESJA REFERATOWA (mgr inż. Katarzyna Jedlińska)	
Izabela Cieśla	Dyfraktometria rentgenowska – kiedyś i dziś
Karolina Deptuch	Właściwości toksyczne i kancerogenne arsenu
Kinga Skrobot	Galinstan-elektroda przyszłości
Szymon Sokulski	Gal – jeden z pierwiastków odkrytych dzięki spektroskopii
Aneta Medaj	Chemia analityczna – pomocna dłoń w eksploracji kosmosu
Agnieszka Krzystyniak	Telefony komórkowe jako biosensory
Natalia Pres	Fluorescencja rentgenowska (XRF) w analizie pyłów PM _{2,5}
10.45-11.00 PRZERWA KAWOWA	
11.00-12.15 IV SESJA REFERATOWA (mgr inż. Agnieszka Grzybowska)	
Weronika Trzop	Światelko w tunelu
Natalia Masarska	Szukanie igły w stogu siana
Anna Kogut	MALDI jako nieinwazyjna technika spektrometrii mas stosowana do identyfikacji białek

Monika Fornal	Skaningowa spektrometria mas w badaniu materiałów biologicznych
Paulina Łaskawska	Chromatografia cieczowa z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS)
12.15-12.30 PRZERWA KAWOWA	
12.30-14.00 V SESJA REFERATOWA (mgr Sylwia Dąbrowska)	
Bargiel Izabela	Badania nad szczepionkami
Klaudia Strzępek	Analiza jakościowa nielegalnych składników w suplementach diety
Małgorzata Frankowska	Doping w sporcie: jak to wykryć?
Kinga Piechura	Transparentny mózg
Anna Górka	Uniwersalny i odwracalny czujnik pH z nanowłókien celulozowych do monitorowania zdrowia
Klaudia Cielecka	Oddech ludzki jako źródło informacji o stanie zdrowia człowieka
14.00-14.30 PRZERWA KAWOWA	
14.30 – WRĘCZENIE NAGRÓD ORAZ UROCZYSTE ZAKOŃCZENIE XVIII STUDENCKICH SPOTKAŃ CHEMICZNYCH	

Prezentacje

BADANIA NAD SZCZEPIONKAMI

Izabela Bargiel

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Szczepionki są preparatami zawierającymi w swoim składzie antygeny, które stymulują układ odpornościowy do rozpoznawania antygeny i następnie niszczenia go. Powstaje wówczas pamięć poszczepienna, dzięki której możliwe jest w wyniku następnego kontaktu z danym antygenem szybkie rozpoznanie go i uniemożliwienie zainfekowanie organizmu. W składzie szczepionek powinny znaleźć się tylko żywe, o osłabionej zjadliwości lub zabite drobnoustroje, również inne fragmenty ich struktury lub metabolity.

Niedawno przeprowadzone badania pokazują jednak, że w skład szczepionek wchodzi także substancje, które nie powinny się tam znaleźć. Okazuje się, że są to substancje, których producenci nie deklarują w składzie. Stwierdzono obecność toksycznych metali oraz pojedynczych cząstek lub skupisk zanieczyszczeń organicznych. Pojawia się pytanie czy zanieczyszczenia te mogą być przyczyną zatrucia, różnych stanów zapalnych, a także chorób autoimmunologicznych, neurologicznych i nowotworowych? Odkrycie zanieczyszczeń było możliwe dzięki wykorzystaniu nowoczesnych technik mikro i nano analitycznych, użyto mikroskopów elektronowych i spektroskopów rentgenowskich z dyspersją energii.

Osobną kwestią jest używanie tiomersalu jako konserwantu w szczepionkach, Tiomersal jest substancją bardzo toksyczną i nie jest obojętny dla organizmu. Można go oznaczyć za pomocą wielu technik analitycznych takich jak: atomowa spektrometria absorpcyjna, spektroskopia fluorescencyjna, wysokosprawna chromatografia cieczowa czy woltamperometria. Niewątpliwie dzięki rozwojowi tych technik możemy uzyskać cenne informacje o składzie szczepionek.

Literatura

[1] A. M. Gatti, S. Montanari, *New Quality-Control Investigations on Vaccines: Micro- and Nanocontamination*, International Journal of Vaccines and Vaccination, 2017.

[2] R. Piech, J. Wymazała, J. Szmajdor, B. Paczosa-Bartor, *Thiomersal determination on a renewable mercury film silver-based electrode using adsorptive stripping voltammetry*, Anal. Methods, 2016, 8, 1187.

[3] Wu, Qingju; Zhu, Zhenli; Liu, Zhifu; Zheng, Hongtao; Hu, Shenghong; Li, Libo, *Dielectric barrier discharge-plasma induced vaporization for the determination of thiomersal in vaccines by atomic fluorescence spectrometry*, AAS (Journal of Analytical Atomic Spectrometry); Mar 2012, Vol. 27 Issue 3, p 496-500, 5p.

[4] M. Mrozińska, E Bernatowska, L. Szenborn, *Skład szczepionek - korzyści i zagrożenia*, 2003.

Adres do korespondencji: izabela.bargiel991@gmail.com

UZDROWISKO POD RĘKĄ – URZĄDZENIE DO PRODUKCJI WODY ANTYOKSYDACYJNEJ W WARUNKACH DOMOWYCH

Robert Berger

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Prezentacja w pierwszej części poświęcona jest wodzie pod kątem badań prowadzonych przez naukowca Masaru Emoto. Woda jest informacją, a określona jej struktura krystaliczna ma wpływ na jej właściwości. W świetle badań Masaru przeprowadził doświadczenie, w którym wykazał, że wpływ na kształt kryształków destylowanej wody mają myśli i słowa. W zależności czy przekaz jest pozytywny czy negatywny, odpowiednie wibracje determinują strukturę, którą woda przybiera, gdy jest danym wibracjom poddawana. Woda, która przybiera kształt heksagonalny w swojej strukturze nazwana została tzw. wodą żywą.

Druga część prezentacji dotyczy urządzenia, które może być stosowane w zakresie domowym i oczyszczać wodę podnosząc jej właściwości antyoksydacyjne. AVATARIAQUA to stalowa tuba z minerałami i zaprogramowanym kwarcem do produkcji wody żywej o właściwościach antyoksydacyjnych. Woda pitna przy pomocy potencjału redox poniżej -300mV nabiera tych właściwości, zwalcza wolne rodniki w organizmie. Wolne rodniki to związki posiadające niesparowany elektron. Ich obecność w organizmie powoduje między innymi przyspieszenie procesu starzenia, zwiększenie ryzyka zachorowalności na cukrzycę, nowotwory itp. W prezentacji zostaną szerzej przedstawiony zostanie wpływ antyoksydantów oraz wolnych rodników na człowieka.

Literatura

[1] Masaru Emoto, Tajemnice wody i jej wpływ na człowieka i naszą planetę, Przeł. Anna Loboka-Oleksowicz, Wyd. Medium, 2005.

[2] <http://truehealth.eu/produkty/diamond-energy-aqua> Dostęp: 30.03.2017.

[3] <http://nomamedicavolla.blox.pl/2016/11/DIAMOND-ENERGY-AQUA.html> Dostęp: 30.03.2017.

[4] <http://masmed.pl/medycyna-alternatywna/diamondenergyaqua/> Dostęp: 30.03.2017.

Adres do korespondencji: robert.berger@poczta.fm

METODY ANALIZY CHEMICZNEJ NARKOTYKÓW W PRÓBKACH BIOLOGICZNYCH

Michał Bielecki

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Analiza chemiczna śladów narkotyków i leków jest bardzo istotna w przypadkach zarówno morderstw jak i śmierci incydentalnych czy samobójstw oraz gdy dochodzi do nadużywania określonych substancji. Zagadnienie to jest ważnym przedmiotem badań ostatnich dwóch dekad. Wiele przydatnych i wartych odnotowania technik analitycznych zostało opracowanych na bazie metod analitycznych, głównie chromatograficznych i spektroskopowych, a ich jakość została mocno zwiększona na przestrzeni ostatnich lat. Techniki te pozwalają na analizę zarówno jakościową jak i ilościową wielu typów substancji. Nowoczesne techniki analityczne są wysoce czułe i nie wymagają dużej wielkości próbek, których przygotowanie jest z reguły bardzo proste. Jednakże w dzisiejszym świecie zachodzi nieustanna potrzeba poprawy i rozwijania znanych metod oraz opracowywania nowych w celu nadążenia z wymaganiami dzisiejszego świata.

Literatura

- [1] A. Z. Temerdashev, I. M. Grigor'ev, I. V. Rybal'chenko, *Journal of Analytical Chemistry*, 2014, 69, 817-844.
- [2] S. S. Ishakova, A. V. Mikhailin, U. Kh. Rasulev, Ya. R. Sagatov, U. Khasanov, *Journal of Analytical Chemistry*, 2004, 59, 50-54.
- [3] M. Saraji, M. K. Boroujeni, A. A. H. Bidgoli, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 2011, 400, 2149-2158.
- [4] M. Saraji, M. K. Boroujeni, *Microchimica Acta*, 2011, 174, 159-166.
- [5] K. Nigam, A. K. Gupta, A. Chatree, *Research and Reviews: Journal of Medical and Health Sciences*, 2013, 2(2), 22-27.
- [6] R. Verplaetse, J. Tytgat, *Forensic Science International*, 2012, 215, 136-145.
- [7] M. S. Iqbal, M. U. A. Khan, J. Akbar, M. A. Shad, R. Masih, M. T. Chaudhary, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 2016, 122, 175-182.
- [8] N. Thapliyal, H. Patel, R. Karpoornath, R. N. Goyal, R. Patel, *Talanta*, 2015, 142, 157-163.

Adres do korespondencji: bielecki.m@outlook.com

ZNACZENIE ANALITYKI W OKREŚLANIU STOPNIA ZANIECZYSZCZENIA ŚCIEKÓW ORAZ WÓD PRZEZ FARMACEUTYKI

Ewelina Budziwól

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Bardzo ważną rolę w ochronie środowiska odgrywa wiedza na temat wielkości i zasięgu skażeń chemicznych na jakie narażony jest ekosystem. Nieznajomość tych zagrożeń prowadzi do braku działań mających na celu poprawę stanu jakości środowiska naturalnego jak i zapobieganiu jego zanieczyszczeniu. Z pomocą przychodzi interdyscyplinarna dziedzina wiedzy jaką jest analityka chemiczna. Wykorzystuje ona różne metody do określenia ilościowego jak i jakościowego różnych składników zawartych w środowisku, co daje szerokie możliwości ocen stanu naszego otoczenia.

W ostatnich czasach poważnym problemem stały się zanieczyszczenia pochodzące z przemysłu farmakologicznego. Ze względu na właściwości medykamentów, groźne substancje w nich zawarte nie są całkowicie degradowane w klasycznych oczyszczalniach ścieków i następnie trafiają do wód, i ziemi powodując toksyczny efekt dla organizmów żywych. Biorąc pod uwagę niebezpieczny charakter tego zjawiska zaczęto wykorzystywać metody analityczne do rozróżnienia oraz określenia zawartości tych substancji w wodach oraz ściekach. Głównie wykorzystuje się techniki chromatograficzne sprzężone ze spektrometrią mas do oceny zagrożenia jakie niosą ze sobą zanieczyszczenia pochodzące z leków [1, 2].

Literatura

[1] Katarzyna Styszko, *Analiza zawartości pozostałości środków farmaceutycznych w wodach ściekowych*, Laboratorium nr 7-8/2016, 15-21.

[2] Anna Szymonik, *Obecność farmaceutyków w wodach powierzchniowych i przeznaczonych do spożycia*, Proceedings of ECOpole 7(2), 2013.

Adres do korespondencji: ewelinabudziwol@wp.pl

KIERUNKI ZASTOSOWANIA NANOTECHNOLOGII W PRZEMYSŁE SPOŻYWCZYM

Aleksander Chyc

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Większość badań z zakresu nanotechnologii koncentruje się na ocenie możliwości zastosowania w produkcji materiałów opakowaniowych oraz kontroli jakości i bezpieczeństwa żywności. W pracy zostaną przedstawione przykłady stosowania nanotechnologii w doskonaleniu i ocenie jakości żywności. Opisane zostaną krótko nanomateriały oraz metody ich produkcji. Również przedstawiona zostanie problematyka zastosowania biosensorów, materiałów i biorobotów w skali nano do wykrywania obecności mikroorganizmów i pestycydów oraz do sterowania procesami wewnątrzkomórkowymi i do kontroli nad nimi. Mają one również zastosowanie w medycynie, biologii i chemii. W dalszej części pracy pokazane zostanie kilka urządzeń stosowanych do detekcji takich jak np. DTS (ang. *Digital Transform Spectrometer*) służący do oznaczenia trans kwasów tłuszczowych w żywności, nanowsporniki, specyficzne immunosensory z nanodrutu polipirolowego do detekcji wirusów. Zostanie poruszony również temat zalet oraz zagrożeń towarzyszących nanotechnologii w przemyśle spożywczym.

Literatura

- [1] D. Głód, M. Adamczak, W. Bednarski, *Wybrane aspekty zastosowania nanotechnologii w produkcji żywności*, ŻYWNOSĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2014, 5 (96), 36 – 52.
- [2] Łopaćka J.: *Nanocząstki wykorzystywane w celu poprawy właściwości fizycznych kompozytów polimerowych stosowanych jako materiały opakowaniowe do żywności*. Polimery, 2013, 58 (11-12), 864-868.
- [3] Duran N., Marcato P.D.: *Nanobiotechnology perspectives. Role of nanotechnology in the food industry: a review*. Int. J. Food Sci. Technol., 2013, 48, 1127-1134.
- [4] Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii. www.nanonet.pl/index.php/nanobiznes/nanoryzyka/1395-zalety-i-wady-nanozywnosci. Dostęp: 07.12.2013.
- [5] Kumar C.S.: *Nanomaterials for Biosensors*. Wiley-VCH Weinheim, 2006.
- [6] Mabeck J.T., Malliaras G.G.: *Chemical and biological sensors based on organic thin-film transistors*, Anal. Bioanal. Chem., 2006, 384, 343-353.
- [7] *Nanotechnologia w czujnikach świeżości pożywienia?* Na podstawie informacji European Plastics News, Opakowanie, 2013, 2, 16-17.
- [8] Oczkowski T, Filipiak M.: *Startery, elektrochemiczny biosensor DNA oraz sposób wykrywania mikroorganizmu Listeria monocytogenes w substancjach organicznych, zwłaszcza w żywności*, Patent PL 200797 B1.

Adres do korespondencji: aleksanderchyc@gmail.com

ODDECH LUDZKI JAKO ŹRÓDŁO INFORMACJI O STANIE ZDROWIA CZŁOWIEKA

Klaudia Cielecka

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Ocena stanu chorego w oparciu o zapach wydzielany przez organizm już w dawnej medycynie stanowiła jedną z użytecznych metod diagnostyki. Już Arystoteles powiedział, że każda choroba ma zapach. Cukrzyca wiąże się z aromatem słodkawych jabłek. Problemy z nerkami to zapach amoniaku. Schorzenia żołądkowe charakteryzuje aromat zgnilizny, podobny do zapachu mokrych liści w lesie.

Wykonanie pierwszych badań wydychanego powietrza możliwe było dzięki zainteresowaniom chemią. Inicjatorem w tej dziedzinie był A. Lavoisier, który ustalił, że ludzie wdychają tlen, a wydychają dwutlenek węgla. W ciągu ostatnich kilkunastu lat obserwuje się wzrost zainteresowania badaniami dotyczącymi składu wydychanego powietrza. Wynika to z rozwoju chemii analitycznej, w szczególności chromatografii gazowej (GC) i spektrometrii mas (MS) oraz metod wzbogacania analitów, co wpływa na możliwość identyfikacji coraz większej liczby składników wydychanego powietrza. Nowoczesne techniki analityczne pozwalając na identyfikacje substancji organicznych i nieorganicznych, a także śledzenie składu wydychanego powietrza bez wątplenia stanowią więc pomocną dłoń dla współczesnego człowieka w walce o własne zdrowie.

Literatura

[1] Tomasz Ligor, *Analityka wydychanego powietrza z zastosowaniem sprzężonych technik chromatograficznych z przeznaczeniem do badań przesiewowych chorób płuc*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Krakowie, 2011.

[2] <http://labnews.pl/informacje/Analiza-oddechu-jako-nieinwazyjna-metoda-diagnostyczna,137>. Dostęp: 17.03.2017.

Adres do korespondencji: klaudia_cielecka@interia.pl

DYFRAKTOMETRIA RENTGENOWSKA – KIEDYŚ I DZIŚ

Izabela Cieśla

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Na początku XX w. Wilhelm Konrad Röntgen otrzymał nagrodę Nobla w dziedzinie fizyki za odkrycie nowego rodzaju promieniowania. Prawie od razu stało się jasne, że promieniowanie X można wykorzystać do stworzenia zupełnie nowej metody analitycznej. Nieco ponad 10 lat później udało się znaleźć praktyczne zastosowanie tego źródła promieniowania – badania strukturalne.

Obecnie, już w XXI w., dyfraktometria rentgenowska wykorzystywana jest wszędzie tam, gdzie bada się zupełnie nowe związki chemiczne, często o bardzo skomplikowanej budowie. XRD również wykorzystywana jest jako narzędzie analizy jakościowej i ilościowej, do pomiarów naprężeń oraz określania tekstury materiałów krystalicznych. To oraz fakt, iż można zastosować dzięki niej badania nieniszczące, spowodowało, że metody dyfraktometrii rentgenowskiej są stosowane nie tylko w placówkach badawczych, lecz także w laboratoriach przemysłowych.

Dyfraktometria rentgenowska pomaga nam poznać jak zbudowany jest świat, wnikać w głąb struktury krystalicznej, a także opisać oraz stworzyć model niemal każdego materiału krystalicznego.

Literatura

- [1] M. Handke, M. Rokita, A. Adamczyk, *Krystalografia i krystalochemia dla ceramików*, UWND.
- [2] Mackiewicz Sławomir, *Dyfraktometria rentgenowska w badaniach nieniszczących – nowe normy europejskie*, KRAJOWA KONFERENCJA BADAŃ RADIOGRAFICZNYCH „POPÓW 2005”, 26 - 28 września 2005.
- [3] Paul F. Fewster, *X-ray analysis of thin films and multilayers*, Rep. Prog. Phys. 59 (1996) 1339–1407.

Adres do korespondencji: izabela.ciesla92@gmail.com

ELEKTRONICZNY JĘZYK STOSOWANY W KONTROLI JAKOŚCI

Monika Cieślak

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Ciągły rozwój techniki i gospodarki stawia nowe wymagania odnośnie automatycznych systemów analizy, które pozwalałyby na coraz szybsze i dokładniejsze monitorowanie parametrów jakości produktów lub w uzyskaniu informacji pozwalających na optymalizację procesów produkcyjnych. W związku z tym elektroniczny język oraz elektroniczny nos odgrywają istotną rolę, ponieważ umożliwiają szybkie i powtarzalne pomiary dużej liczby parametrów. Charakteryzują odmienne w stosunku do klasycznej analizy chemicznej podejście – zamiast oznaczania wybranych analitów w badanych próbkach, matryce najczęściej mają za zadanie określić cechy jakościowe próbek niezwiązane z jej pojedynczymi, analizowanymi oddzielnie składnikami. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie odpowiedzi na szereg pytań dotyczących całkowitej charakterystyki próbek, czyli np. określenie przydatności do spożycia, wartości odżywczej, odpowiedniego czasu leżakowania lub fermentacji. Z tego względu w ciągu ostatnich kilkunastu lat matryce czujnikowe z powodzeniem wykorzystane były w szeregu aplikacji próbek stałych jak i gazowych - od analizy żywności, przez monitoring środowiskowy i procesowy, do diagnostyki medycznej.

Literatura

- [1] Rudnitskaya A., Legin A.: 2008. *Sensor systems, electronic tongues and electronic noses, for the monitoring of biotechnological processes*, J. Ind. Microbiol. Biotechnol. 35: 443-451.
- [2] P. Turek, J. Chmielewski (Akademia Ekonomiczna w Poznaniu): *Nos elektroniczny jako nowoczesne narzędzie w ocenie jakości wyrobów*, Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie Nr 718, 147- 160, 2006.
- [3] Caban K., Chojak M., Kulesza P.J.: 2003. *Elektroniczny nos - analiza substancji lotnych zawartych w żywności*, Przemysł Spożywczy 3: 37-41.
- [4] Y. Zou, H. Wan, X. Zhang, D. Ha, P. Wang, *Electronic Nose and Electronic Tongue, Bioinspired Smell and Taste Sensors*, 19-44, 2015.
- [5] Antonio Riul Jr.,a Cleber A. R. Dantas,b Celina M. Miyazakic and Osvaldo N. Oliveira Jr., *Recent advances in electronic tongues*, The Analyst, Cambridge, v. 135, n. 10, p. 2481-2495, Oct. 2010.

Adres do korespondencji: cieslak.monika1@gmail.com

WŁAŚCIWOŚCI TOKSYCZNE I KANCEROGENNE ARSENU

Karolina Deptuch

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Arsen jest szeroko rozpowszechnionym w przyrodzie metaloidem, który występuje również w odmianie metalicznej. Spotkać go można w wielu znanych minerałach. Główną drogę krążenia arsenu w środowisku (w postaci arsenianów i arseninów) stanowi woda. Przeprowadzone badania potwierdziły mutagenne działanie arsenu oraz jego właściwości rakotwórcze, spowodowane tzw. klastogenezą (tj. wywoływaniem aberracji chromosomalnych) w limfocytach obwodowych i nasileniem procesu wymiany chromatyd siostrzanych. Działanie karcynogenne arsenu wzrasta głównie po ekspozycji drogą inhalacyjną (rozwój nowotworów tkanki płucnej i skóry). W pracy zostaną przedstawione źródła arsenu w przyrodzie, techniki usuwania arsenu ze środowiska wodnego, a także wykorzystanie analizy specjacyjnej do oceny zawartości arsenu wraz z zaprezentowaniem etapów analizy specjacyjnej arsenu w wodzie (procedura analityczna). W dalszej części pracy pokazane zostanie kilka metod oznaczania arsenu takich jak oznaczanie arsenu z koloidalnym srebrem, oznaczanie arsenu w tlenochlorku fosforu oraz frakcjonowanie arsenu. W ostatniej części pracy omówione zostaną metody spektrofotometryczne do oznaczania stężenia arsenu.

Literatura

- [1] Pakieła M., Wojciechowski M., Bulska E., 2009. *Zastosowanie spektrometrii mas z jonizacją w plazmie indukcyjnej sprzężonej z mikropróbkowaniem laserowym do oznaczania składu pierwiastków pyłu*, Przegląd Geologiczny, vol. 57, nr 12, 2009. http://www.pgi.gov.pl/images/stories/przegląd/pg_2009_12_20.pdf. Dostęp 18.03.2017.
- [2] *Spektrometria mas ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS)*, <http://www.zdrochem.pl/index.php?id=10644>. Dostęp 18.03.2017.
- [3] Burzyńska O., Siebielska I., 2012. *Źródła oraz metody badań związków arsenu w próbkach środowiskowych*, Środkowo-Pomorskie Towarzystwo Naukowe Ochrony Środowiska. Rocznik Ochrona Środowiska, Tom 14, ISSN1506-218X, 417-426. http://ros.edu.pl/text/pp_2012_029.pdf. Dostęp 18.03.2017.

Adres do korespondencji: karolinadeptuch@o2.pl

SKANINGOWA SPEKTROMETRIA MAS W BADANIU MATERIAŁÓW BIOLOGICZNYCH

Monika Fornal

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Informacją analityczną, jaką uzyskuje się za pomocą spektrometru masowego jest widmo masowe, które zawiera dane o stosunku masy do ładunku w funkcji ilości zliczeń poszczególnych jonów, zarówno molekularnych (lub pseudomolekularnych, zależnie od zastosowanego źródła jonów) jak i fragmentacyjnych. Możliwe jest zatem, znając ładunki jonów, określenie masy cząsteczek oraz ich budowy. Konstrukcja nowych źródeł jonów pozwoliła na rozwój skaningowej spektrometrii mas, której domeną jest obrazowanie powierzchni próbek. Dostarcza ona niezastąpionych informacji o rodzaju związków oraz ich przestrzennym rozkładzie w analizowanym materiale. Jednym z najważniejszych zastosowań skaningowej spektrometrii mas jest obrazowanie powierzchni tkanek. W przypadku tkanek, analiza IMS (ang. *Imaging Mass Spectrometry*), dotyczy głównie ich cienkich skrawków (kilka – kilkadziesiąt μm), które pochodzą z materiału pobranego od ludzi, zwierząt laboratoryjnych lub roślin. Obecnie, skaningowa spektrometria mas wykorzystuje kilka źródeł jonów, jednak badanie materiałów biologicznych jest najczęściej przeprowadzane za pomocą techniki DESI, gdyż posiada ona liczne zalety. W analizie DESI nie ma konieczności przeprowadzenia próbki w postać roztworu. Jonizacja i desorpcja cząsteczek następuje pod wpływem naładowanych kropelek rozpuszczalnika, które uderzają w analizowaną powierzchnię. Umożliwia to badanie ciał stałych z ominięciem procesu przygotowania próbki. Drugim, ważnym ułatwieniem jest praca źródła jonów pod ciśnieniem atmosferycznym. Wymienione wyżej czynniki powodują wykorzystanie tej techniki w badaniach biochemicznych i toksykologicznych niewielkich substancji, takich jak lipidy czy narkotyki.

Literatura

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją Drabik A., Kraj A., Silberring J., *Proteomika i metabolomika*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010
- [2] Bennet R.V., Gamage C.M., Fernández F.M., 2013, *Imaging of Biological Tissues by Desorption Electrospray Ionization Mass Spectrometry*, *Journal of Visualized Experiments*, (77): 50575

Adres do korespondencji: monika.fornal@onet.pl

DOPING W SPORCIE: JAK TO WYKRYĆ?

Małgorzata Frankowska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Doping-jest to sztuczne podnoszenie wydolności fizycznej i psychicznej zawodnika metodami wykraczającymi poza normalny trening. Ogólnie za doping uważa się metody medyczne, potencjalnie szkodliwe dla zdrowia, które zostały oficjalnie zabronione. Precyzyjne wykrywanie oraz identyfikacja niedozwolonych środków dopingujących w organizmie sportowców, uczestniczących w zawodach, jest zasadniczym elementem współczesnego systemu przeciwdziałania dopingowi w sporcie. Wynika to z przyjętej obecnie definicji dopingu, według której podstawowym kryterium diagnostycznym i dowodowym stosowania niedozwolonych środków jest stwierdzenie w moczu sportowca określonego związku lub jego metabolitu, bądź też przekroczenie dopuszczalnego progu (limitu) jego stężenia. Obecnie w laboratoriach antydopingowych, poza analizami moczu, przeprowadzane są również badania próbek krwi i innych materiałów badawczych (np. włosów). Stąd też wynikają wysokie wymagania stawiane badaniom, prowadzonym w laboratoriach antydopingowych oraz dążenie do stałego udoskonalania metod wykrywania oraz identyfikacji zakazanych związków.

W analizach antydopingowych bardzo istotnym elementem diagnostycznym, decydującym o możliwościach wykrywania zakazanych środków w badanych próbkach moczu sportowców, jest wysoka czułość analityczna instrumentów badawczych.

Głównymi metodami badawczymi używanymi w analizie próbek zawodników są:

- Chromatografia gazowa sprzężona z detektorem wysokiej rozdzielczości GC/HRMS
- Spektrometria Mas Wysokiej Rozdzielczości GC/HRMS
- Chromatografia cieczowa sprzężona z detektorem masowym

Literatura

[1] https://pl.wikipedia.org/wiki/Chromatografia_gazowa. Dostęp: 30.03.2017

[2] https://pl.wikipedia.org/wiki/Spektrometria_mas. Dostęp: 30.03.2017

[3] https://pl.wikipedia.org/wiki/Wysokosprawna_chromatografia_cieczowa. Dostęp: 30.03.2017

Adres do korespondencji: goska.frankowska@gmail.com

UNIWERSALNY I ODWRACALNY CZUJNIK PH Z NANOWŁÓKIEN CELULOZOWYCH DO MONITOROWANIA ZDROWIA

Anna Górka

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

W prezentacji przedstawiono i omówiono działanie ekologicznego, odwracalnego i uniwersalnego czujnika pH, opartego na elektrospiniowych nanowłóknach celulozy. Stały się one bardziej użyteczne i funkcjonalne dzięki naturalnemu pigmentowi, a to przyczyniło się do szybkiego wyniku analizy opartego na zmianie barwy, wynikające ze zmiany pH środowiska. Wspomniany pigment został wyekstrahowany z czerwonej kapusty i wkomponowany do nietkanych elektrospiniowych celulozowych włókien za pomocą dwóch technik: adsorpcji i chemicznego sieciowania krzyżowego. Wyniki badań wykazały, że tak powstały biokompozyt może służyć jako uniwersalny czujnik pH, stosowany do wyznaczania odczynu w zakresie od 1-14, poprzez wskazanie unikalnego koloru, charakterystycznego dla danej wartości pH. Zauważono również, że odczytywane pH było stabilne przez dłuższy czas i w różnych temperaturach. Otrzymane kolory okazały się być odwracalne, dzięki czemu sensory te można poddawać recyklingowi. Obecnie wykorzystuje się te czujniki do monitorowania zdrowia, głównie jako alternatywne narzędzie w diagnozie osób uzależnionych od alkoholu. Takie narzędzie wykonuje badanie pH śliny, które u zdrowych ludzi wynosi 7.4, natomiast po spożyciu niektórych napojów alkoholowych spada ono do pH = 4.7, które jest jeszcze niższe niż wartość krytyczna (pH = 5-5.7). Dzięki szybkiemu wynikowi analizy tak otrzymane włókna mogą znaleźć również zastosowanie podczas gojenia się ran, gdzie zmiana pH zależy od stopnia wyleczenia. Na podstawie składu śliny jest możliwość systematycznego wykrywania chorób, może być również traktowana jako biomarker zdrowia, bowiem składniki ślinowe bezpośrednio wniosły swój wkład do reakcji biochemicznych zachodzących w organizmie człowieka.

Literatura

- [1] Kesavan Devayaran, Byoung-Suhk Kima, Reversible and universal pH sensing cellulose nanofibers for health monitor, *Sensors and Actuators B: Chemical*, 20015.
- [2] M. Wojnar, *Laboratorium Szalonego Naukowca. Eksperyment 1. Wskaźnik z kapusty.*
- [3] Ziabicki, A., *Fundamentals of fiber formation*, John Wiley and Sons, London, 1976.
- [4] <http://ppl.ippt.gov.pl/18-few-words-about/17-electrospinning> Dostęp: 17.03.2017.

Adres do korespondencji: a.gorka7@gmail.com

DETERGENTY – BADANIE BIODEGRADACJI ORAZ ZAWARTOŚCI ANIONOWYCH I NIEJONOWYCH ŚRODKÓW POWIERZCHNIOWO CZYNNYCH

Michalina Kleczek

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Detergenty obecne są w życiu każdego człowieka. Spotykamy się z nimi zarówno w gospodarstwach domowych jak i zakładach przemysłowych. Tworzą one niezwykle dużą grupę produktów, z którymi mamy do czynienia praktycznie każdego dnia. W związku z tym duże ich ilości trafiają do oczyszczalni ścieków. Dlatego tak ważna jest kontrola biodegradowalności związków powierzchniowo czynnych. Ponadto przedostanie się detergentów do wód może powodować zmianę ich składu gatunkowym roślin i zwierząt, eutrofizację, niedobory tlenu. Ważna jest także, z punktu widzenia konsumenta zawartości środków powierzchniowo czynnych w detergentach, ponieważ to od ich zawartości zależy skuteczność stosowanych tych środków. Zawarte w detergentach substancje nie są także obojętne dla organizmu człowieka. Wiele z tych substancji jest szkodliwych i toksycznych, a w najłagodniejszym przypadku mogą one powodować problemy skórne u osób, które je stosują.

Celem prezentacji jest przedstawienie definicji detergentów, a także wskazanie różnic między pojęciami „detergenty” oraz „surfaktanty”, które nierzadko są ze sobą utożsamiane. Ponadto przedstawione zostaną metody: oznaczania biodegradacji detergentów oraz pomiarów anionowych i niejonowych środków powierzchniowo czynnych wraz z krótką ich charakterystyką. Zostaną także wskazane inne parametry fizykochemiczne oznaczane w analizie detergentów, takie jak lepkość, zawartość substancji kationowo czynnych i zostaną przedstawione metody oznaczania tych parametrów.

Literatura

- [1] Rozporządzenie (WE) NR 648/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie detergentów;
- [2] PN-EN ISO 2871-1 Środki powierzchniowo czynne. Detergenty. Oznaczanie zawartości substancji kationowo czynnych. Substancje kationowo czynne o wysokiej masie cząsteczkowej.
- [3] PN-EN ISO 2555 Tworzywa sztuczne. Polimery w stanie ciekłym, w postaci emulsji lub dyspersji. Oznaczanie lepkości pozornej metodą Brookfielda.
- [4] <http://www.samouzdrawianie.pl/detergenty/>. Dostęp: 20.03.2017
- [5] <http://www.chemiaibiznes.com.pl/aktualnosc/detergenty-bezpieczenstwo-dla-czlowieka-i-srodowiska>. Dostęp: 20.03.2017

Adres do korespondencji: michalina.kleczek@interia.pl

MALDI JAKO NIEINWAZYJNA TECHNIKA SPEKTROMETRII MAS STOSOWANA DO IDENTYFIKACJI BIAŁEK

Anna Kogut

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Desorpcja/ionizacja laserem wspomagana matrycą MALDI (ang. *Matrix - Assisted Laser Desorption/Ionization*) jest jedną z najpopularniejszych metod jonizacji sprzężonych z MSI. Od 1988 roku technika MALDI-MS zaczęła być powszechnie stosowana w celu identyfikacji białek, peptydów, oraz innych cząsteczek biologicznie czynnych (np. lipidów, węglowodanów, oligonukleotydów, produktów naturalnych). Analit miesza się z matrycą, która pośredniczy w procesie jonizacji. Energia zostaje zaabsorbowana przez matrycę, a jej transfer powoduje desorpcję jonów i umożliwia pomiar masy danej substancji. MALDI jest uważana za łagodną technikę jonizacji, gdyż podczas tego zjawiska cząsteczki nie ulegają rozpadowi. Analiza wykonana tą metodą nie wymaga wcześniejszego rozdzielania próbki wieloskładnikowej np. metodą chromatografii. Dodatkowo, pomiary charakteryzują się wysoką czułością oraz dokładnością. Technika ta znajduje zastosowanie w badaniach naukowych, do analizy płynu mózgowo-rdzeniowego, surowicy krwi, lub całych komórek.

Literatura

- [1] Sillbering J, Suder P, *Spektrometria mas*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków, 2006.
- [2] Sosnowski P, *Obrazowanie tkanek metodą spektrometrii mas MALDI-MSI*, Wydział Chemii Uniwersytetu Warszawskiego, 2015.
- [3] Suder P, Bodzoń-Kułakowska A, Sillbering J, *Spektrometria mas*, monografia, Wydanie II zmienione, 2016.
- [4]<http://laboratoria.net/pl/artukul/MALDI%2C%20jako%20nowa%20nieinwazyjna%20technika%20w%20spektrometrii%20masowej;18330.html>. Dostęp: 25.03.2016.

Adres do korespondencji: annakogut1993@gmail.com

TELEFONY KOMÓRKOWE JAKO BIOSENSORY

Agnieszka Krzystyniak

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Przedstawiono przegląd biosensorów oraz bioelektroniki znajdującej się w telefonach komórkowych, które łącznie służą do budowy przenośnych biochemicznych detektorów. Telefony komórkowe zintegrowane z biosensorymi mogą pełnić funkcję „mini laboratorium” – dzięki takiej technologii możliwa jest diagnostyka medyczna w każdym miejscu i w krótkim czasie. Omówiono również postępy w dziedzinie biosensorów zintegrowanych z telefonami komórkowymi, konkretne kompromisy oraz ograniczenia w stosowalności telefonów komórkowych do budowy biochemicznych sensorów. W artykule przedstawiono rozwiązanie Lab-on-a-chip (LOC), które łączy w jednym urządzeniu kilka funkcji laboratoryjnych (m.in. przyjęcie próbki, możliwość zajścia reakcji, wykrycie wyniku), ale również służy do poprawy wydajności telefonów komórkowych stosowanych w diagnostyce medycznej.

Literatura

- [1] A.Roda, E. Micheline, M. Zangheri, M.D. Fusco, D. Galabria, P. Simoni, *Smartphone-based biosensors: A critical review and perspectives*, Trends in Analytical Chemistry, 79 (2016) 317-325.
- [2] D. Zhang, Q. Liu, *Biosensors and bioelectronics on smartphone for portable biochemical detection*, Biosensors and Bioelectronics, 75 (2016) 273-284.
- [3] P. Preechaburana, A. Suska, D. Filippini, *Biosensing with cell phones*, Trends In Biotechnology, 32 (2014) 351-355.
- [4] Y. C. Lim, A. Z. Kouzani, W. Duan, *Lab-on-a-chip: a component view*, Microsyst Techno, 16 (2010) 1995-2015.

Adres do korespondencji: agnieszka.krzysty@gmail.com

CHROMATOGRAFIA CIECZOWA Z TANDEMOWĄ SPEKTROMETRIĄ MAS (LC MS/MS) - REWOLUCJA W ANALITYCE MEDYCZNEJ I ŚRODOWISKOWEJ

Paulina Łaskawska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Współczesna chemia analityczna wymaga, aby stosowane techniki analityczne cechowały się wysoką zdolnością rozdzielczą, umożliwiały wykrywanie coraz to większej ilości związków chemicznych w coraz niższych stężeniach, w bardzo złożonych matrycach i w jak najkrótszym czasie. Wychodząc naprzeciw tym wymaganiom opracowano technikę łączoną – chromatografię cieczową z tandemową spektrometrią mas. Służy ona do określania ilościowego i jakościowego substancji występujących w stężeniach śladowych.

Nowoczesna technika LC-MS/MS umożliwia rozdzielenie i wykonanie analizy substancji trudno- i średnio lotnych, zarówno polarnych jak i niepolarnych, wielkocząsteczkowych oraz związków nietrwałych termicznie przy zachowaniu wysokiej selektywności, czułości i dokładności. Dzięki tym możliwościom, technika łącząca chromatografię cieczową z tandemową spektrometrią mas jako technika wysoce efektywna i szybka, wyparła stosowane wcześniej techniki i zrewolucjonizowała laboratoria biologiczne, środowiskowe i diagnostyki medycznej.

Literatura

- [1] Monika Skowron, Beata Grabowska-Polanowska, Piotr Waligórski, Jacek Faber, Ireneusz Śliwka, *Chromatografia cieczowa z tandemową spektrometrią mas (LC-MS/MS), jako przykład techniki łączonej – podstawy teoretyczne i przykłady zastosowań*, Raport Nr 2089/Ch, Instytut Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk, 2016.
- [2] Piotr J. Rudzki, Kamila Kobylińska, *Zastosowanie techniki LC-MS-MS do oznaczania stężeń substancji leczniczych w materiale biologicznym*, Przemysł Chemiczny 85/5(2006).

Adres do korespondencji: paulina.laskawska@op.pl

SZUKANIE IGŁY W STOGU SIANA

Natalia Masarska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Proteom to cały zestaw białek kodowanych i modyfikowanych przez organizm. Białka są nie tylko materiałem budulcowym komórek, lecz pełnią szereg istotnych funkcji, odgrywając kluczową rolę w procesach biologicznych. Różnorodność protein jest związana nie tylko z sekwencją aminokwasów wchodzących w ich skład, ale zależy także od ich struktury przestrzennej.

Ludzki organizm budują setki tysięcy różnych białek, które występują w bardzo odmiennych stężeniach, a ich masy mogą różnić się nawet tysiąckrotnie. Dodatkowo ich skład ilościowy i wzajemne proporcje ulegają dynamicznym zmianom w czasie i zależą od rozwoju procesów chorobowych. Z tego względu oznaczenie konkretnego białka staje się niełatwym wyzwaniem. Jak zatem znaleźć przysłowiową igłę w stogu siana? Okazuje się, że pomoc w tym mogą przeciwciała. Te glikoproteiny dzięki zdolności swoistego wiązania antygenów, przyczyniają się nie tylko do ochrony organizmu przed patogenami, lecz mogą być także wykorzystane do identyfikacji poszczególnych białek.

Jedną z metod analitycznych wykorzystujących przeciwciała, jest technika western blot. Polega ona na przeniesieniu białek rozdzielonych elektroforetycznie na membranę, a następnie przywiązaniu do nich odpowiednich przeciwciał, które pozwalają na analizę jakościową oraz ilościową. Immunoblotting jest techniką niesamowicie pomocną we współczesnym świecie, szczególnie przy wczesnym wykrywaniu różnego rodzaju chorób, w tym na przykład boreliozy.

Literatura

- [1] A. Kraj, A. Drabik, J. Silberring, *Proteomika i metabolomika*, WUW, Warszawa 2010.
- [2] A. Kraj, J. Silberring, *Proteomika*, Wydział Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2004.
- [3] www.uniprot.org/uniprot/P19338
- [4] www.e-biotechnologia.pl/Artykuly/Przeciwciala---budowa-i-podzial/
- [5] Marta Cyman, *Wybrane metody oznaczania białek*, Laborant 9/2014.

Adres do korespondencji: natalia.masarska@gmail.com

CHEMIA ANALITYCZNA – POMOCNA DŁOŃ W EKSPLOKACJI KOSMOSU

Aneta Medaj

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Chemia analityczna we współczesnym świecie znalazła zastosowanie w każdej dziedzinie naszego życia - czy to w sztuce, czy w przemyśle zarówno spożywczym jak i metalurgicznym. Jednak w dzisiejszych czasach nie wystarcza nam już wiedza o tym co jest na Ziemi – istotne są także badania nad przestrzenią kosmiczną oraz nad ciałami niebieskimi [1].

Eksploracja kosmosu oficjalnie została rozpoczęta 4 października 1957 poprzez umieszczenie na orbicie ziemi pierwszego obiektu – sztucznego satelity Sputnik 1. Następnie był pierwszy człowiek w kosmosie (12 kwietnia 1961), a potem lądowanie pierwszego człowieka na Księżycu (21 lipca 1969). Intensywne badania kosmosu rozpoczęto w latach 70. XX wieku, ale dopiero wraz z rozwojem różnych metod badawczych mogliśmy zdobyć szczegółową wiedzę na temat składu zarówno atmosfery jak i samych ciał niebieskich [2]. Niezbędny wkład w badaniu przestrzeni kosmicznej ma rozwój chemii analitycznej. Duże znaczenie ma automatyzacja, miniaturyzacja przyrządów oraz możliwość zdalnej obsługi. Główne znaczenia mają metody spektroskopowe, wysoko sprawne metody rozdzielcze oraz miniaturowe czujniki [3, 4].

Literatura

- [1] M. Trojanowicz, *Challenges of Modern Analytical Chemistry*, Modern Chemistry and Applications 2013.
- [2] Strona internetowa: <http://www.spacelist.org/missions.shtml>. Dostęp: 16.03.2017.
- [3] R.E. Wainardi, *Analytical Chemistry in Space*, Pergamon Press 1970.
- [4] P. Mahaffy, *Exploration of the Habitability of Mars: Development of Analytical Protocols for Measurement of organic Carbon on the 2009 Mars Science Laboratory*, Space Sci. Rev. (2008) 135: 255-268.

Adres do korespondencji: am_779@wp.pl

METODY ANALITYCZNE WYKRYWANIA I IDENTYFIKACJI ORGANIZMÓW GENETYCZNIE ZMODYFIKOWANYCH (GMO) W ŻYWNOŚCI

Karolina Mrowiec

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

W prezentacji zostaną przedstawione najważniejsze metody analityczne wykorzystywane w detekcji i identyfikacji żywności genetycznie zmodyfikowanej. Techniki polegające na identyfikacji struktur biologicznie czynnych makrocząsteczek: DNA oraz białek.

Reakcja łańcuchowa polimerazy (PCR) pozwala na jakościową i ilościową identyfikację organizmów genetycznie zmodyfikowanych w żywności i roślinach uprawnych. Technika ta stosowana jest w celu wykrycia i powielania specyficznych fragmentów DNA lub genów występujących w GMO. Powielenie fragmentu umożliwia wykrycie produktu reakcji w wyniku elektroforezy w świetle UV.

Kolejne metody oparte są na detekcji białek, są to testy immunoenzymatyczne polegające na selektywnym rozpoznawaniu rekombinowanego białka w wiązaniu przez odpowiednio zaprojektowane przeciwciała. Technologia ta głównie stosowana jest do oznaczeń jakościowych, może być także stosowana do ilościowego oznaczania, jednakże ma ograniczone zastosowanie w przypadku produktów wysoko przetworzonych. Najczęściej stosowanymi metodami do detekcji białek są: ELISA oraz paski z przepływem bocznym.

Literatura

[1] A. Linkiewicz, I. Wiśniewska, S. Sowa, Prace przeglądowe: *Molekularne metody wykrywania i identyfikacji organizmów genetycznie zmodyfikowanych (GMO)*, Laboratorium Kontroli GMO, Zakład Biotechnologii i Cytogenetyki Roślin, Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Radzików, 2006.

[2] R. Duliński, *Metody identyfikacji genetycznie zmodyfikowanych organizmów w żywności*, Nauka. Technologia. Jakość, 2007.

Adres do korespondencji: kamrowiec@op.pl

KONIEC JĘZYKA ZA PRZEWODNIKA - ELEKTRONICZNY ZMYŚŁ W ANALIZIE PRÓBEK CIEKŁYCH

Adriana Pączek

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

W szybko rozwijającym się świecie, zwiększone zapotrzebowanie konsumentów na szereg dóbr, skutkuje rozwojem urządzeń pomiarowych wykorzystywanych przez analityków. Poszukując nowych rozwiązań już w latach osiemdziesiątych zainspirowano się ludzkimi zmysłami. Tak powstał pierwszy elektroniczny język. Zasadniczym elementem elektronicznego języka, który pozwala na identyfikację próbki jest matryca sensorowa. Dzięki niej uzyskiwany jest sygnał podlegający interpretacji przy użyciu metod chemometrycznych.

Możliwości wykorzystania elektronicznego języka jest wiele. Posłużyć on może w monitoringu zanieczyszczeń wód i powietrza, procesów przemysłowych, a także w badaniach materiałów pochodzenia biologicznego czy diagnostyce medycznej. Wszechstronność tego typu urządzenia powoduje, że staje się on pomocny w różnych aspektach życia człowieka.

Literatura

- [1] Wojciech Wróblewski, *Elektroniczny język*, Zakład Mikrobioanalitki, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska, ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa
- [2] Bartosz Kruszewski, Mieczysław Obiedziński, *Elektroniczny nos i język zastosowanie w przemyśle spożywczym*, Przemysł spożywczy, Technika - Technologia, tom 67, 2013.

Adres do korespondencji: adriana.paczek@gmail.com

TRANSPARENTNY MÓZG

Kinga Piechura

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Mózg - niewątpliwie najbardziej złożony narząd stworzony przez naturę, dla wielu naukowców wciąż stanowi ogromną zagadkę. To mózg odpowiedzialny jest za nasze myśli, w nim rodzą się idee, jak i uczucia. Posiada nieograniczone zdolności zarówno kodowania, organizowania jak i przechowywania każdej napływającej informacji. Ciekawość naukowców podążała w kierunku ustalenia zależności pomiędzy strukturą mózgu, a funkcją, jaką dana struktura pełni. Pionierzy badań nad budową mózgu zdani byli na sekcje post mortem. Przełom w badaniach nastąpił wraz z wynalezieniem i rozwojem współczesnych technologii - począwszy od elektroencefalografii (EEG), poprzez pozytonową tomografię emisyjną (PET), kończąc na funkcjonalnym rezonansie magnetycznym (fMRI).

Dziś jednak, prawdziwym fenomenem okazuje się być metoda CLARITY (*ang. Clear, Lipid-exchanged, Acrylamide-hybridized Rigid, Imaging/immunostaining compatible, Tissue hydrogel*). Ta nowatorska technika opiera się na uzyskiwaniu przezroczystych preparatów mózgowych, które dają możliwość oglądania struktury mózgu od poziomu makroskopowego do poziomu pojedynczych neuronów, ukazując tym samym złożone ścieżki nerwowe. CLARITY może być szansą na lepsze poznanie chorób neurologicznych i opracowanie skutecznych metod leczenia.

Literatura

[1] K. Chung, J. Wallace, S.-Y. Kim, S. Kalyanasundaram, A. S. Andalman, T. J. Davidsos, J. J. Mirzabekov, K. A. Zalocusky, J. Mattis, A. K. Denisin, S. Pak, H. Bernstein, C. Ramakrishnan, L. Grosebeck, V. Gradinaru, K. Deisseroth, *Structural and molecular interrogation of intact biological systems*, Nature, 497 (7449), s. 332-337, 2013.

Adres do korespondencji: kinga.piechura24@gmail.com

SKĄD TEN "TOWAR" - TLC W CHEMII SĄDOWEJ

Justyna Pleśniak

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Profilowanie to zespół czynności analitycznych pozwalających określić źródło pochodzenia próbki. Jeżeli chodzi o narkotyki to jesteśmy w stanie wskazać próbki, które albo pochodzą z tego samego rzutu syntezy lub z tego samego nielegalnego laboratorium albo nie mają ze sobą żadnych powiązań. W ramach profilowania określa się tzw. profil zanieczyszczeń, którym może być chromatogram lub widmo masowe. Następnie określa się czy próbki wyprodukowano w tej samej partii, w tych samych warunkach i według tego samego przepisu. Dzięki temu policja może ustalić powiązania między narkomanami, handlarzami oraz producentami narkotyków. Procedura profilowania składa się z badania fizycznego (ocena cech fizycznych próbki) oraz badania chemicznego (identyfikacja i oznaczenie głównego składnika, analiza domieszek, profilowanie zanieczyszczeń). Jednym z najważniejszych czynności jest profilowanie zanieczyszczeń które składa się z dwóch etapów: ekstrakcji zanieczyszczeń z badanej próbki (LLE, SPE, SPME) i oznaczenia zanieczyszczeń metodami analizy instrumentalnej (GC/MS, GC/FID, LC/MS, HPLC, TLC). Otrzymane profile zanieczyszczeń porównuje się za pomocą programów komputerowych lub wizualnie oraz ustala się stopień ich podobieństwa.

Literatura

- [1] A. Garbacik, J. Kuczara, *Wybrane problemy chemii sądowej*, Skrypt do ćwiczeń, Uniwersytet Jagielloński.
- [2] Z. Witkiewicz, *Podstawy chromatografii*, WNT, 2000.
- [3] W. Krawczyk, *Profilowanie narkotyków*, Wydawnictwo CLK KGP, Warszawa 1998, 33-44.
- [4] W. Krawczyk, *Chromatografia gazowa w kryminalistyce*, Wydawnictwo CLK KGP Warszawa 1999.

Adres do korespondencji: jplesniak@wp.pl

ZASTOSOWANIE WYBRANYCH METOD ANALITYCZNYCH W KONSERWACJI I ANALIZIE OBIEKTÓW DZIEDZICTWA KULTUROWEGO

Tomasz Polczyk

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Myśląc o metodach analitycznych większość z nas definiuje je jako metody, które znalazły zastosowanie głównie w naukach ścisłych czy medycynie. Prawdą jest, że w przeważającej większości metody te używane są do tych celów, jednakże stosuje się je dzisiaj również w wielu innych dziedzinach, luźno powiązanych z chemią czy fizyką. Coraz popularniejsze stało się wykorzystywanie metod analitycznych w dziedzinach z zakresu archeologii czy przy badaniu stanu i jakości obiektów dziedzictwa kulturowego, jak również ich konserwacji. Zważywszy na wysoką wartość dzieł sztuki i innych obiektów mających wartość kulturową, wykorzystywane są nieinwazyjne metody analityczne takich jak np. promieniowanie rentgenowskie czy fluorescencja. Techniki te nieustannie dostarczają wielu cennych informacji i stosowane są rutynowo w pracowniach konserwatorskich. Dzięki nim jesteśmy w stanie poznać skład materiałów użytych w danym obiekcie czy procesy w nim zachodzących. Posiadając taką wiedzę możemy szukać rozwiązań, które pomogą nam zachować dzieła sztuki dla przyszłych pokoleń.

Literatura

- [1] Alicja Rafalska-Łasocha, Wiesław Łasocha, *Nowoczesne techniki rentgenowskie w badaniach zabytkowych obiektów*.
- [2] Ligenza M., Rutkowski J., *Zastosowanie promieniowania rentgenowskiego i jądrowego do badania dzieł sztuki*, Łódź, 1996, materiały konferencyjne str. 42-51.
- [3] Arletta Piasecka, Andrzej Podgórski, Alina Tomaszewska-Szewczyk, *Zastosowanie metod analitycznych w badaniu dawnych technik złoceń na podłożu metalowym*, UMK, Wydział Sztuk Pięknych, Instytut Zabytkoznawstwa i Konserwatorstwa, Zakład Konserwacji Elementów i Detali Architektonicznych.
- [4] Stowarzyszenie Naukowe Archeologów Polskich, *Analiza chemiczna w ochronie zabytków*, Oddział Warszawa, 2008.

Adres do korespondencji: marswalker1991@gmail.com

FLUORESCENCJA RENTGENOWSKA (XRF) W ANALIZIE PYŁÓW PM_{2,5}

Natalia Pres

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Zainteresowanie naukowców zanieczyszczeniem powietrza w ostatnich latach wynika z jego negatywnego wpływu na ludzkie zdrowie, dziedzictwo kulturowe i klimat. Pył to cząstki ciała stałego różnej wielkości i różnego pochodzenia, zawieszane w powietrzu, a więc jest to aerozol. Cząstki te cechują się tym większą inwazyjnością biologiczną, im mniejsza jest ich średnica. Frakcja PM_{2,5} (cząstki o średnicy 2,5 μm lub poniżej) mogą być pośrednią przyczyną chorób układu oddechowego czy układu krążenia. Wnikają one do pęcherzyków płucnych, a nawet do tkanki śródmiąższowej płuc – skąd z krwią mogą przedostawać się do innych narządów. Jednak nie tylko wielkość, ale także skład jakościowy i ilościowy cząstek odgrywa znaczącą rolę. Skład ten można określić przy użyciu licznych technik analitycznych, z których najlepiej sprawdziła się fluorescencja rentgenowska (XRF). Fluorescencja rentgenowska to czuła metoda analityczna do określania koncentracji pierwiastków w próbce. Polega na wzbudzaniu charakterystycznego promieniowania rentgenowskiego za pomocą promieniowania pochodzącego z lampy rentgenowskiej lub obecnie synchrotronu. Jest obecnie najczęściej stosowaną techniką w badaniach nieniszczących. Znajduje szerokie zastosowanie ze względu na szybkość analizy i brak konieczności przygotowania próbek.

Literatura

- [1] L. Samek, L. Furman, T. Kawik, K. Welnogorska *Application of X-ray fluorescence method for elemental analysis of PM_{2.5} fraction*, NUKLEONIKA 2015;60(3):621-626.
- [2] L. Koperwas-Wojtanowska, *Pył - mikroskopijny zabójca*, INT Laboratoria.net. Dostęp 3.04.2017.
- [3] D. Senczyk, *Rentgenowska analiza fluorescencyjna- podstawy i zastosowanie*, Krajowa Konferencja Badań Radiograficznych „Popów 2013”.

Adres do korespondencji: nataliapres@gmail.com

GALINSTAN – ELEKTRODA PRZYSZŁOŚCI

Kinga Skrobot

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Techniki woltamperometryczne należą do jednych z prężnie rozwijających się elektrochemicznych technik analizy śladowej. Stosowane są do oznaczeń kationów metali, anionów związków organicznych i nieorganicznych, w badaniach specjacji pierwiastków. Zastosowanie odpowiedniej techniki, stwarza możliwość oznaczenia pierwiastków w materiale biologicznym, w wodach, czy w pożywieniu. Analiza woltamperometryczna umożliwia zbadanie kilku pierwiastków jednocześnie. Często stosowana jest w oznaczeniach ilościowych oraz jakościowych substancji czynnych (pomocniczych) w preparatach farmaceutycznych.

Elektrodami pracującymi, najczęściej stosowanymi w woltamperometrii są elektrody rtęciowe. Główną ich zaletą jest wysokie nad napięcie wodoru, odnawialna powierzchnia elektrody, znikomo mały prąd przebiegający przez roztwór podczas elektrolizy. Pomimo to, szuka się alternatywnych materiałów, które częściowo lub całkowicie mogłyby zastąpić rtęć w analizie woltamperometrycznej. Rtęć i jej pary mają działanie toksyczne, poza tym jej usuwanie jest bardzo trudne i kosztowne. Wykorzystanie tego materiału do pracy w laboratorium jest ściśle ograniczone, a w niektórych krajach zakazane.

Obiecującą alternatywą, dla powszechnie stosowanych elektrod rtęciowych jest ciekła elektroda Galinstan. Jest to eutektyk galu, indu i cyny, ciekły w temperaturze pokojowej. Przeprowadzone badania wykazały, że może stać się niezwykle ważnym materiałem, który mógłby zastąpić rtęć. Główne zalety tego nowego materiału to nietoksyczność oraz właściwości elektrochemiczne podobne do rtęci, tj. niski poziom szumów, wysokie nad napięcie wodoru, odnawialna powierzchnia elektrody, dająca wysoką powtarzalność wyników.

Literatura

- [1] *Instrumentalne metody analizy chemicznej*, pod red. W.W. Kubiaka, J. Gołasia, skrypt AGH, Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2005.
- [2] P. Surmann, H.Zeyat, *Voltammetric analysis using a self-renewable non-mercury electrode*, *Analytical and Bioanalytical Chemistry*(2005) 383: 1009–1013.
- [3] P. Surmamm, H.Channaa, *Anodic Stripping Voltammetry with Galinstan as Working Electrode*, *Electroanalysis*, 2015, 27, 1726-1732.

Adres do korespondencji: kinga260@onet.pl

GAL – JEDEN Z PIERWIASTKÓW ODKRYTYCH DZIĘKI SPEKTROSKOPII

Szymon Sokulski

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Gal występuje w skorupie ziemskiej w niewielkich ilościach i w znacznym rozproszeniu. W przeważającej części można go znaleźć jako domieszka lub zanieczyszczenie rud i minerałów innych metali, zazwyczaj w tak znikomych ilościach, że nie można go wykryć za pomocą klasycznej analizy chemicznej. Gal został odkryty za pomocą spektroskopu przez francuskiego chemika Lecoq de Boisbaudran w roku 1875, który badał minerały pochodzące z południowej Francji. Pierwsze oznaki obecności nowego indywiduum w badanym materiale pochodziły z obserwacji dwóch nowych linii fioletu w widmie próbki osadzonej na cynku. Nowy pierwiastek nazwano *Gallium* na cześć ojczyzny odkrywcy (łac. Gallia). Jego istnienie było prognozowane już w 1869 roku przez D. I. Mendelejewa, który przypisał mu wtedy nazwę ekaglin i uderzająco trafnie przewidział jego właściwości. Nie domyślano się jednak wtedy jak bardzo to odkrycie zrewolucjonizuje świat technologii.

W dzisiejszych czasach, koronnym zastosowaniem galu jest przemysł półprzewodnikowy. Takie związki, jak arsenek galu oraz azotek galu są wykorzystywane między innymi w diodach elektroluminescencyjnych (LED), telefonach komórkowych, systemach satelitarnych, telewizji kablowej, w urządzeniach do spektroskopowej analizy uranu oraz wielu innych dziedzinach, również w medycynie. Jego produkcja gwałtownie wzrosła w ostatnich latach głównie ze względu na dynamiczny rozwój technologii, zwłaszcza smartfonów trzeciej i czwartej generacji (3G i 4G), które wykorzystują 10-krotnie więcej GaAs niż standardowe telefony komórkowe.

Można jedynie domniemywać czy bez wynalezienia spektroskopu doszłoby tak wcześnie do odkrycia galu, którego związki dzięki swoim właściwościom stanowią podstawę dzisiejszej elektroniki, przez co pozwoliły na błyskawiczny postęp technologiczny.

Literatura

- [1] Greenwood N. N., Earnshaw A., *Chemistry of the Elements*, Rozdział 7. *Aluminium, Gallium, Indium and Thallium*, Wyd. Butterworth-Heinemann, 1997, Oxford
- [2] Eichstaedt I. *Księga pierwiastków*, Rozdział 31. *gal – Gallium*, Wyd. Wiedza Powszechna, 1973, Warszawa
USGS, *2014 Mineral Yearbook – Gallium*
- [3] <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/gallium/myb1-2014-galli.pdf>. Dostęp 11.03.2017.
- [4] <http://ewamalecka.republika.pl/spektroskop.htm>. Dostęp 17.03.2017

Adres do korespondencji: szymon220@interia.pl

ANALIZA JAKOŚCIOWA NIELEGALNYCH SKŁADNIKÓW W SUPLEMENTACH DIETY

Klaudia Strzępek

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Suplement diety z definicji nie może zawierać substancji leczniczych, jest produktem mającym na celu jedynie uzupełnienie zróżnicowanej diety w witaminy lub/i składniki mineralne. Obecność w preparatach tego typu związków klasyfikowanych jako substancje lecznicze jest w związku z tym nielegalna. Zarówno na rynku polskim, jak i europejskim w ostatnich latach gwałtownie zwiększyła się ilość fałszowanych suplementów diety. Problem ten dotyczy głównie środków wspomagających odchudzanie, a także zwiększających potencję seksualną u mężczyzn. Zjawisko to nasila się od wielu lat ze względu na nieustannie rosnące zainteresowanie konsumentów, a także dużą łatwość w rejestracji suplementu diety w Głównym Inspektoracie Sanitarnym, a tym samym w wprowadzeniu produktu na rynek. Dzięki zaawansowanym technikom analitycznym (m.in.: HPLC-MS, ATR-IR, oraz XRPD itp.) możliwa jest zarówno jakościowa, jak i ilościowa analiza szkodliwych substancji w preparatach tego typu. W latach 2012-2014 przeprowadzono kompleksowe badania europejskiego rynku produktów mających status suplementów diety. W preparatach na odchudzanie znaleziono dotychczas kilkadziesiąt różnych niedeklarowanych aktywnych substancji farmaceutycznych m.in.: sibutraminę i jej analogi strukturalne oraz inhibitory PDE5 (sildenafil, wardenafil, tadalafil) i ich analogi, a także fenoloftaleinę ze względu na jej właściwości przeczyszczające. Do produkcji preparatów na bazie ziół bardzo często wykorzystywane są wątpliwej jakości surowce, które niejednokrotnie bywają zanieczyszczone m.in. metalami ciężki. Toksynami najczęściej oznaczanymi w tego typu preparatach jest rtęć i ołów.

Brak restrykcyjnych wymagań prawnych dotyczących rejestracji suplementów diety, a także analiz ich składu na etapie produkcji w dalszym ciągu będzie powodował wzrost liczby tych produktów na rynku. Kwestia zapewnienia jakości i bezpieczeństwa suplementów diety stanowi poważne wyzwania dla całego, współczesnego świata analityki.

Literatura

[1] Walker M., Naughton D.P., Deshmukh N., *A Review of Methods for the Simultaneous Detection of Illegal Ingredients in Food Supplements*, Journal of the Association of Public Analysts, 44, 051-066, 2016.

Adres do korespondencji: strzepek.klaudia@gmail.com

ŚWIATEŁKO W TUNELU

Weronika Trzop

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Green fluorescent protein – czyli GFP, to białko wyizolowane z meduzy *Aequorea Victoria* przez naukowców Chalfie, Shimomura i Tsien, którzy zostali ukoronowani za to osiągnięcie nagrodą Nobla w 2008 roku. Złożone jest z 238 aminokwasów, a jego masa wynosi 26,9 kDa. Tworzy ono strukturę beta-baryłki głównie z dwurzędowych struktur beta-harmonijek. GFP rozpoczęło rozwój technologii znaczników fluorescencyjnych, ponieważ świeci na zielono w ultrafiolecie. Aby zaobserwować świecenie GFP, konieczna jest dostępność tlenu, ponieważ w warunkach beztlenowych nie dochodzi do prawidłowego formowania się odpowiedzialnego za świecenie fluoroforu i pojawienia się sygnału świetlnego. Własność ta uczyniła z niego doskonałe narzędzie współczesnej biologii komórki, dlatego stosowanie GFP stało się jedną z najbardziej podstawowych metod biologii molekularnej. Jego nieskomplikowana wizualizacja, a także brak toksyczności wobec organizmów żywych sprawia, że bardzo dobrze sprawdza się jako cząsteczka reporterowa, służąca do obserwacji białek, kompleksów oraz określonych fragmentów chromosomów w żywej komórce w czasie rzeczywistym. W oparciu o strukturę GFP, opracowano inne warianty kolorystyczne świecące na: żółto (YFP), czerwono (RFP), niebiesko (BFP), cyjnowo (CFP) przy zmianie długości fali emitowanego światła. Ich różnorodność sprawia, że stanowią niezbędne narzędzia do znakowania pojedynczych komórek i tkanek, dzięki czemu możliwa jest obserwacja ich morfologii, położenia i ruchu (np. podczas rozwoju embrionalnego lub tumorigenezy) itp. Ponadto znakowane mogą być również całe organizmy, np. w celu odróżnienia tych transgenicznych od naturalnie występujących.

Literatura

- [1] Erik Snapp, *Design and Use of Fluorescent Fusion Proteins in Cell Biology*, Curr Protoc Cell Biol.; 21-4, 2005.
- [2] Magdalena Donczew, *Odśłona tajemnic komórki bakteryjnej – zastosowanie nowych technik mikroskopii fluorescencyjnej*, Postepy Hig Med Dosw (online), 2011; 65: 114-12; Dostęp 17.03.2017.
- [3] https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2008/advanced-chemistryprize2008.pdf. Dostęp 17.03.2017.
- [4] M. R. Hanson, R. H. Köhler, *GFP imaging: methodology and application to investigate cellular compartmentation in plants*, J Exp Bot 52 (356): 529-539, 2001.

Adres do korespondencji: veronica.trzop@gmail.com

NOWOCZESNE METODY WYKRYWANIA MATERIAŁÓW WYBUCHOWYCH

Agnieszka Wojciechowska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

W ostatnich latach stale wzrasta ilość ataków terrorystycznych. Skutkuje to stosowaniem materiałów wybuchowych nie tylko w celach militarnych, ale również nielegalnie w konfliktach cywilnych. Ponadto szybko rozwija się rynek nielegalnej syntezy materiałów niebezpiecznych, na podstawie opracowań dostępnych w sieci, z surowców możliwych do uzyskania na rynku. Z powodu konieczności ochrony ludzkiego życia oraz własności ważne jest opracowanie i wdrażanie szybkich, bardzo czułych metod analitycznych umożliwiających detekcję materiałów wybuchowych w czasie rzeczywistym, na jak najniższym poziomie. Ponadto istotna jest również ochrona środowiska, bowiem substancje szkodliwe pochodzące z materiałów wybuchowych mogą akumulować się w glebie i wodzie gruntowej. Mimo, że nie występuje wówczas ryzyko wybuchu mogą stanowić zagrożenie dla ekosystemu oraz zdrowia człowieka.

W ostatnich latach najczęściej nielegalnie stosowanym materiałem wybuchowym jest nadtlenek acetonu (TATP), który jest łatwy do zsyntezowania w warunkach domowych, lecz stosunkowo trudno wykrywalny. Najczęściej do jego detekcji stosowane są metody spektroskopowe. Są one niewątpliwie niezawodne w warunkach laboratoryjnych, lecz trudne do wykorzystania w warunkach polowych. Obecnie trwają próby skonstruowania zminiaturyzowanych czujników służących do wykrywania TATP. Nowe możliwości daje opracowanie m.in. sensorów kolorymetrycznych.

Literatura

- [1] A. Uzer, S. Durmazel, E. Ercag, R. Apak, *Determination of hydrogen peroxide and triacetone triperoxide (TATP) with a silver nanoparticles—based turn-on colorimetric sensor*, Sensors and Actuators B 247 (2017) 98–107.
- [2] J. Mig-Yan, F. Liang, *Recent Progresses in Optical Colorimetric/Fluorometric Sensor Array*, Chinese Journal of Analytical Chemistry Vol. 41, Issue 5, 2013.
- [3] E. Capua, R. Cao, N. Sukenik, R. Naaman, *Detection of triacetone triperoxide (TATP) with an array of sensors based on non-specific interaction*, Sensors and Actuators B 140 (2009) 122–127.
- [4] Z. Li, P. Bassett, J. R. Askim and K. S. Suslick, *Differentiation among peroxide explosives with an optoelectronic nose*, Chem. Commun., 2015, 51, 15312.
- [5] S. K. Mamo and J. Gonzalez-Rodriguez, *Development of a Molecularly Imprinted Polymer-Based Sensor for the Electrochemical Determination of Triacetone Triperoxide (TATP)*, Sensors 2014, 14, 23269-23282.
- [6] S. Zeman, W. A. Trzcinski, R. Matyas, *Some properties of explosive mixtures containing peroxides Part I. Relative performance and detonation of mixtures with triacetone triperoxide*, Journal of Hazardous Materials 154 (2008) 192–198.

Adres do korespondencji: a.wojciechowska.agnieszka@gmail.com

ELEKTROFOREZA KAPILARNA – NOWE NARZĘDZIE W BADANIACH KRYMINALISTYCZNYCH

Patrycja Wojdyła

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Elektroforeza kapilarna (ang. *Capillary Electrophoresis, CE*) stanowi na przestrzeni ostatnich kilkunastu lat jedną z najprężniej rozwijających się metod chemii analitycznej. Fundamentem metody jest zjawisko elektroforezy tj. migracji w obecności pola elektrycznego cząstek obdarzonych ładunkiem. Aparatura do rozdziału poprzez elektroforezę kapilarną składa się ze źródła wysokiego napięcia, kapilary, dwóch elektrod i naczyń z elektrolitem, detektora oraz systemu pozwalającego na dozowanie próbek.

CE umożliwia prowadzenie analiz polimerów, leków i farmaceutyków, barwników, kwasów organicznych, węglowodorów, jonów nieorganicznych. Charakteryzuje się wieloma zaletami i szerokim zastosowaniem analitycznym, co spowodowało wzrost zainteresowania tą metodą ekspertów sądowych. Dzięki elektroforezie kapilarnej w badaniach kryminalistycznych możliwe jest m.in.: przeprowadzenie analizy DNA, badanie składu chemicznego substancji w kierunku obecności leków, narkotyków czy wyznaczenie czasu zgonu.

Literatura

[1] <http://wiedza.alkahest.umcs.pl/chemiczne-badania-kryminalistyczne/>. Dostęp: 17.03.2017.

[2] Hołyst B., *Kryminalistyka*, PWN 1996.

Adres do korespondencji: patrycjawojdyla1703@wp.pl

Plakaty

AGENT COOPER KONTRA WSPÓŁCZESNA CHEMIA ANALITYCZNA. ZASTOSOWANIE TECHNIK ANALITYCZNYCH W KRYMINALISTYCE

Patryk Burejza, Iga Głowczyk

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, al. Mickiewicza 30, 30-059
Kraków, Polska

Celem niniejszej pracy było zaprezentowanie zastosowania technik analitycznych w kryminalistyce. Współczesna chemia analityczna stanowi w XXI. wieku „pomocną dłoń”, dzięki której niepodważalnie wskazuje się winnych, szybciej i prawie bezbłędnie. Wyniki prezentowane przez chemików analityków stanowią niezbite dowody, które mogą jednoznacznie ujawnić mordercę, sprawcę wypadku, ustalić przyczynę pożaru oraz bezbłędnie zidentyfikować substancje, takie jak trucizny czy narkotyki, obecne w organizmie ofiary. Chemia analityczna jest również niezawodna w ocenie autentyczności dzieł sztuki i dokumentów. Dowody pozyskuje się używając takich metod jak na przykład: spektroskopia, elektroforeza czy chromatografia. W pracy przedstawiono porównanie w jaki sposób prowadzone jest dochodzenie, gdy wykorzystuje się metody chemii analitycznej oraz bez ich udziału.

Literatura

- [1] M. Frost, *Sekrety Twin Peaks*, Społeczny Instytut Wydawniczy Znak, 2016.
- [2] Z. Witkiewicz, *Podstawy Chromatografii i Technik Elektromigra*, Wydawnictwo WNT, 2012.
- [3] http://kryminalistyka.fr.pl/crime_mikrosklady.php. Dostęp: 20.03.2017.
- [4] http://www.home.umk.pl/~kesy/Chemia%20dla%20biolog%C3%B3w/Wyklad7_chem_analityczna.pdf. Dostęp: 20.03.2017
- [5] <http://naukawpolsce.pap.pl/aktualnosci/news,17672,wzrasta-rola-chemii-analitycznej-w-naszym-zyciu.html>. Dostęp: 20.03.2017.

Adres do korespondencji: igaglowczyk@gmail.com

PORÓWNANIE METOD MINERALIZACJI NATURALNYCH SUROWCÓW OLEJOWYCH W ANALIZIE WYBRANYCH METALI CIĘŻKICH METODĄ WOLTAMPEROMETRII STRIPINGOWEJ

M. Cieśla¹, K. Czekał¹, M. Szłósarczyk², B. Baś¹

¹AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

²Katedra Chemii Nieorganicznej i Analitycznej Collegium Medicum Uniwersytetu Jagiellońskiego, 30-688 Kraków, ul Medyczna 9

Jednym z kluczowych etapów procedury oznaczania analitów w próbkach stałych jest proces roztwarzania, czyli przeprowadzenia próbki do roztworu. Jest to także jeden z najbardziej czasochłonnych etapów procedury analitycznej, w którym najczęściej dochodzi do strat analitu lub kontaminacji, czyli wtórnego zanieczyszczenia badanego materiału [1]. Powszechnie stosowane metody przygotowania próbek do analizy różnymi technikami instrumentalnymi nie różnią się znacząco. Najczęściej stosowaną, ze względu na efektywność, jest metoda mineralizacji mikrofalowej, która wymaga niestety stosunkowo kosztownych urządzeń zapewniających skuteczny rozkład matrycy organicznej. Często mineralizacja złożonych próbek organicznych wymaga stosowania niewielkich naważek, co zwykle wyklucza wykonanie analizy śladowej lub nie zapewnia satysfakcjonującej spójności pomiarowej [2].

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny przydatności kilku popularnych metod mineralizacji próbek o bogatej matrycy organicznej przeznaczonych do woltamperometrycznej analizy wybranych metali ciężkich jak Cd(II) i Pb(II). Testowano kilka technik rozkładu, celem wykazania ewentualnych zalet i wad poszczególnych procedur mineralizacji w odniesieniu do stałych i płynnych próbek surowców olejowych.

W badaniach porównawczych zastosowano:

- mineralizację mikrofalową
- mineralizację przy wykorzystaniu bomby Parr'a
- mineralizację na sucho w piecu silitowym.

Jako materiał badawczy zastosowano certyfikowane materiały odniesienia oraz kilka olejowych surowców kosmetycznych i suplementów diety zawierających w swoim składzie oleje naturalne. Za kryterium porównawcze przyjęto procent odzysku analitu.

Literatura

[1] Hulaniński A., Współczesna chemia analityczna, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2001.

[2] Zubakina E.A., Solovyevev N.D., Savinkova E.S., Slesar' N.I., Anal. Methods, 2016, 8, 326-332.

Adres do korespondencji: malgorzataciesla95@gmail.com

SUBSTYTUTY ZMYŚLÓW W ANALITYCE – ELEKTRONICZNY NOS I JĘZYK

Katarzyna Gadowska, Aleksandra Karska, Martyna Warszewska, Anna Zima

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Niektóre z współczesnych instrumentów analitycznych projektowane są tak, aby stać się zamiennikiem dla ludzkich zmysłów. W związku z tym, że mechanizm odbierania i przetwarzania informacji z otoczenia został zaimplementowany w urządzeniach analitycznych z powodzeniem można wykorzystywać je do analizy związków, łącząc z innymi technikami analitycznymi.

Zasada działania elektronicznego nosa opiera się na zastosowaniu odpowiedniego układu czujników bądź sensorów, które selektywnie reagują na obecność poszczególnych związków lub grup związków chemicznych. Dane są następnie przetwarzane na sygnał, który porównywany jest ze wzorem z bazy danych. W końcowym etapie analizy następuje rozpoznanie zapachu. Zaletą elektronicznego nosa jest to, że może analizować związki szkodliwe dla zdrowia ludzkiego, a także to, że niezależnie od warunków podaje obiektywny wynik analizy.

Elektroniczny język, analogicznie do elektronicznego nosa, składa się głównie z matrycy sensorowej, która odbiera i przetwarza sygnał analityczny. Najczęściej stosowane są sensory potencjometryczne, ale stosuje się także sensory woltamperometryczne. Sygnał identyfikowany jest przy użyciu odpowiednich metod chemometrycznych i pozwala na określenie zawartości poszczególnych składników próbki.

Elektroniczny nos i język stosuje się do kontroli procesu produkcyjnego w przemyśle spożywczym, w monitoringu zanieczyszczeń środowiska, a także w przemyśle przemysłowym. Obecnie prowadzone są badania dotyczące wykorzystywania elektronicznych zmysłów w medycynie, np. do wykrywania chorób nowotworowych.

Literatura:

- [1] Kruszewski, B., Obiedziński, M. *Bioniczne zmysły – elektroniczny nos i język*, Przemysł Spożywczy 2013, T. 67, nr 10, 28-31,
- [2] Wróblewski W., *Elektroniczny język*, Wydział Chemiczny, Politechnika Warszawska.
- [3] Turek P., Chmielewski J., *Nos elektroniczny jako nowoczesne narzędzie w ocenie jakości wyrobów*, Zeszyty naukowe nr 718 Akademii Ekonomicznej w Krakowie, 2006.

Adres do korespondencji: aleks.karska@gmail.com

OD CHLOROFILU DO KRYMINALISTYKI – CHROMATOGRAFIA W XXI WIEKU

Anna Górska, Aleksandra Jacak

AGH Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków, Polska

Dynamiczny rozwój przemysłu, który nastąpił w drugiej połowie XX wieku spowodował, że chemia analityczna zyskała ogromne znaczenie. Jedną z szeroko wykorzystywanych technik analitycznych jest chromatografia, czyli metoda służąca zarówno do rozdzielania mieszanin chemicznych jak i do wyznaczania ich składu. Historia tej metody sięga końca XIX w., kiedy to pewien rosyjski chemik i biolog oddzielił chlorofil z zielonych liści. W dzisiejszych czasach chromatografia znajduje wiele zastosowań. Jednym z nich jest wykorzystywane w kryminalistyce profilowanie narkotyków [1], czyli ustalanie źródła pochodzenia substancji. Metoda ta umożliwia również ocenę autentyczności dokumentów poprzez analizę tuszu [2], co wykorzystywane było już w latach 60 XX wieku. Szeroko pojęta ochrona środowiska również stosuje omawianą technikę do otrzymywania informacji dotyczących zanieczyszczeń wody, gleby jak i również analizy pyłów zawieszonych w powietrzu, co w dzisiejszych czasach stanowi ogromny problem wielu środowisk miejskich.

Literatura

[1] http://www2.chemia.uj.edu.pl/~wozniaki/cwiczenie%20U1_U2.pdf

[2] http://chem.arch.ug.edu.pl/zas/dydaktyka/krym_tusz.pdf

Adres do korespondencji: gorska.anna7@gmail.com

CHEMIA ANALITYCZNA W KOSMOSIE

Urszula Kosior, Malwina Bagnicka, Ewelina Bartyzel

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Zastanawiasz się, czy faktycznie kobiety pochodzą z Wenus, a mężczyźni z Marsa? A może planujesz wycieczkę na Saturna? Chemia analityczna umożliwia poznanie odpowiedzi. Misje analityczne pozwalają na określenie warunków panujących na badanych planetach, dzięki czemu można ustalić, czy istniało tam życie w przeszłości lub będzie możliwe w przyszłości.

Podstawową metodą analityczną wykorzystywaną podczas pozaziemskich misji badawczych jest chromatografia gazowa. Technika ta służy do analizy jakościowej oraz ilościowej badanych próbek poprzez rozdział ich składników na kolumnie chromatograficznej. W misjach pozaziemskich najczęściej stosowana jest do badania gazowej materii kosmicznej oraz w nieco mniejszym zakresie do badania materii stałej. W praktyce często stosowane jest połączenie chromatografii gazowej ze spektrometrią mas. Wynikiem pomiaru spektrometrycznego jest stosunek masy badanego jonu do jego ładunku elektrycznego w fazie gazowej. Połączenie obu technik analitycznych umożliwia identyfikację i oznaczanie substancji obecnych w próbkach charakteryzujących się złożoną matrycą.

Opisane metody zastosowano podczas międzyplanetarnych misji badawczych, między innymi: Viking na Marsa, Pioneer na Wenus, Cassini – Huygens na Saturn i jego największy księżyc Tytan. Celem podjętych działań było uzyskanie informacji dotyczących składu chemicznego atmosfery każdej z planet, a w przypadku planety Mars także danych odnośnie materiału biologicznego występującego na planecie.

Literatura

[1] M. Grabka, P. Żukowski, Z. Witkiewicz, Zastosowanie chromatografii gazowej w pozaziemskich misjach badawczych, Aparatura Badawcza i Dydaktyczna, nr 1, 2012, str. 69-77.

[2] Instrumentalne metody analizy chemicznej, pod red. W.W. Kubiaka, J. Gołasia, skrypt AGH, AKAPIT, Kraków 2005.

[3] Wikipedia, https://pl.wikipedia.org/wiki/Spektrometria_mas. Dostęp: 20.03.2017.

Adres do korespondencji: ulaa93@gmail.com

ANALITYK NA MIEJSCU ZBRODNI

Iwona Krogulska, Marcelina Łysoń, Karolina Maślanka, Natalia Mikołajczyk

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Chemia analityczna to nauka interdyscyplinarna, która wychodzi naprzeciw potrzebom nieustannie rozwijającego się świata. Znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach życia między innymi w kryminalistyce. Dzięki niej łatwiejsze staje się ustalenie tożsamości zarówno ofiary przestępstwa jak i jego sprawcy, a także wykrycie dowodów niewidocznych gołym okiem. Miejsce zbrodni skrywa wiele tajemnic, których odkrycie staje się łatwiejsze dzięki pracy analityków. Jedną z podstawowych czynności wykonywanych w trakcie śledztwa jest wykrywanie śladów krwi za pomocą 3-aminohydrazynu kwasu ftalowego (luminolu). W kontakcie z hemoglobina znajdującą się we krwi związek ten powoduje świecenie delikatnym, ale wyraźnie widocznym światłem o niebieskiej barwie. Nieodłącznym elementem miejsca zbrodni są odciski palców, które można wykryć wieloma metodami. Jedną z nich jest ujawnianie linii papilarnych za pomocą roztworu ninhydriny. Ujawnione odciski palców przyjmują barwę fioletowo-niebieską lub jasnofioletowo-różową. Nie zawsze na miejscu zbrodni można znaleźć ślady DNA przestępcy. Wtedy na jego trop może naprowadzić tak niewinna rzecz, jak pozostawione resztki szminki. Skuteczną metodą badania pomadki i identyfikacji jej składu jest spektroskopia Ramana. Umożliwia ona bezinwazyjne oznaczenie struktury badanej substancji bez jej uszkodzenia.

Literatura

[1] Jasiewicz Beata, „Skrypt z chemii sądowej”, Wydział Chemii UAM, 2012.

[2] Stańczuk M., Runka T., „Zastosowanie spektroskopii Ramana do analizy i identyfikacji szminek”, LAB Laboratoria, Aparatura, Badania, R.21, nr 3, 2016.

Adres do korespondencji: marcelinalyson@gmail.com

ANALITYKA W KOSMOSIE

Nikola Lenar

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

We współczesnym świecie analityka odgrywa ważną rolę w wielu różnych dziedzinach. Praca ta ma na celu pokazać, że ma ona równie duże znaczenie w kosmosie, gdzie najnowocześniejsze metody i techniki analityczne wykorzystywane są do badania środowiska Czerwonej Planety.

W misji Mars Science Laboratory zorganizowanej przez NASA, metody analityczne wykorzystane zostały między innymi do oceny możliwości warunków życia na Marsie, poszukiwania biogennych pierwiastków oraz badania składu marsjańskich skał, gleby i atmosfery.

Na analizę środowiska na Marsie składa się szereg badań wykonywanych za pomocą w pełni zautomatyzowanego, bezzałogowego laboratorium naukowo-badawczego – łazika Curiosity. Cały sprzęt potrzebny do badania otoczenia, pobierania i analizy próbek, a także wiele innych dodatkowych urządzeń mieszczą się właśnie na tym jednym sześciokołowym łaziku marsjańskim.

Jednym z instrumentów analitycznych jest aparat Chemin używający metody dyfrakcji rentgenowskiej do mineralogicznej analizy składu skał i gruntu marsjańskiego. Wyniki analiz wykazują obecność minerałów i faz, które w większości znaleźć można także na Ziemi, co pokazuje jak wiele wspólnego może mieć Mars z Naszą planetą. Z dużym optymizmem wnioskować można o możliwości występowania potencjalnych warunków do podtrzymania życia na Czerwonej Planecie. Przedstawiona praca dotyczy zarówno prowadzonych w ramach misji Mars Science Laboratory badań i analiz, jak i samego łazika Curiosity stanowiącego centrum misji.

Literatura

[1] NASA, *Mars Science Laboratory Landing* - Press kit, Lipiec 2012, www.mars.jpl.nasa.gov

[2] Praca zbiorowa, *The first X-ray diffraction measurements on Mars*, Listopad 2014 www.journals.iucr.org
www.mars.nasa.gov/msl/mission/

Adres do korespondencji: nikola_lenar@op.pl

CHEMOMETRIA- BILET DO PRZYSZŁOŚCI

Natalia Merchut, Marcelina Strzępek, Karolina Swaczyna, Szymon Wójcik

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Chemia ma bardzo wiele do zaoferowania w dziedzinie analizy żywności. W chemii klasyfikacją danych zajmuje się chemometria, która przez połączenie informatyki i statystyki stwarza nowe pole do działania dla chemików. Wszelkiego rodzaju instrumentalne metody i badania w połączeniu z metodami komputerowymi, niejednokrotnie oszczędzają czas i pieniądze producentów żywności.

W niniejszej pracy wykorzystany został klasyfikator SVM (ang. Support Vector Machines), czyli maszyna wektorów nośnych, służąca do klasyfikacji binarnej danych. Klasyfikator został zaimplementowany do środowiska programowania R.

Plakat przedstawia sposób klasyfikacji widm kawy techniką FTIR (Fourier Transform Infrared Spectroscopy) ze szczególnym uwzględnieniem zakresu "finger print". Dzięki temu dane po odpowiednim przetworzeniu technikami chemometrycznymi mogą stanowić podstawę do zaprojektowania odpowiedniego systemu do kontroli jakości produktów.

System ten może być podstawą projektu metody do klasyfikacji gatunków np. ziaren kawy, przez co metoda pozwalałaby utrzymać standardy jakościowe produktów [1].

Literatura

[1] W. Szymon, *Zastosowanie algorytmu SVM i spektroskopii FTIR do klasyfikacji danych chemicznych*, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa w Tarnowie, czerwiec 2016.

Adres do korespondencji: szymon3066@wp.pl

BADANIE POZIOMU ZANIECZYSZCZEŃ ZIÓŁ LECZNICZYCH METALAMI CIĘŻKIMI

Katarzyna Pałka, Aleksandra Utracka

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Aby bezpiecznie wykorzystywać rośliny w farmaceutycznej, kosmetycznej czy spożywczej gałęzi przemysłu konieczne jest sprawdzenie ich składu pierwiastkowego. Rośliny, w których zawartość metalu przekracza dopuszczalne normy mogą posiadać inne właściwości farmakologiczne, a po dostaniu się do obiegu spożywczego mogą sprzyjać odkładaniu się pierwiastków ciężkich w organizmie człowieka. Poznanie zawartości niklu w ziołach stosowanych do fitoterapii ma kluczowe znaczenie dla przemysłu farmaceutycznego. Mimo, że jego obecność w roślinach jest niezbędna do ich prawidłowego funkcjonowania i rozwoju, nadmiar niklu może oddziaływać toksycznie. Wykazano, że zbyt duża zawartość tego pierwiastka wpływa na odżywianie roślin mocznikiem, metabolizm pochodnych mocznika oraz na wiązanie azotu atmosferycznego przez bakterie glebowe.

Metodą wykorzystywaną do oznaczenia ilości niklu zawartego w roślinach jest m.in. adsorpcyjna spektroskopia atomowa. Wysuszone i zmielone zioła poddaje się mineralizacji z użyciem stężonego kwasu azotowego w celu usunięcia materii organicznej. Pozostałości są rozpuszczane w 65% HNO₃ i przenoszone do kolb miarowych. Tak przygotowane próbki są wprowadzane do spektrofotometru, gdzie w pierwszej kolejności dochodzi do atomizacji. W atomizerze powstają wolne atomy, które mają zdolność absorpcji promieniowania elektromagnetycznego o określonej długości fali, która odpowiada promieniowaniu wyemitowanemu przez wzbudzone atomy danego pierwiastka (izotopu). Dzięki pomiarowi absorbancji światła przechodzącego przez próbki można wyznaczyć skład pierwiastkowy oraz obliczyć stężenie poszczególnych składników.

Literatura

[1] Danuta Wiechula, Krzysztof Loska, Wioletta Jonderko, *Ocena zanieczyszczenia niklem pokrzywy zwyczajnej (Urtica Dioca L.) z terenu województwa Śląskiego*, [w:] „Bromatologia i chemia toksykologiczna” XLV, 2012, 1, s. 20-25.

Adres do korespondencji: kasia_9993@vp.pl

ANALIZA BIOPIERWIASTKÓW WE WŁOSACH

Anita Pasko, Iwona Przystalska, Klaudia Skawińska, Radosław Porada

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Zawartość pierwiastków i związków chemicznych we krwi i w moczu podlega ciągłym wahaniom na skutek np. zjedzonego posiłku, wysiłku fizycznego, czy nawet czynnika emocjonalnego. Z kolei analiza chemiczna włosów daje obraz długotrwałych zmian stężeń pierwiastków i związków chemicznych w organizmie człowieka. Pozwala na otrzymanie informacji o jego równowadze mineralnej. Na podstawie analizy zawartości metali ciężkich we włosach możliwa jest ocena stopnia zanieczyszczenia środowiska, jak również obecność substancji uzależniających i tych, które organizm szybko metabolizuje. W związku z tym analiza ta znalazła zastosowanie w terapiach odwykowych, kryminalistyce oraz medycynie sądowej.

Z punktu widzenia chemika analityka włosy stanowią wygodny materiał do badań. Są łatwe do pobrania i nie zmieniają swojego składu, dzięki czemu można je przechowywać przez dłuższy czas. Ich przygotowanie do analizy obejmuje mycie oraz mineralizację. Do analizy pierwiastkowej wykorzystuje się metodę atomowej spektroskopii absorpcyjnej, neutronowej analizy aktywacyjnej oraz atomowej spektrometrii emisyjnej z indukcyjnie sprzężoną plazmą.

Literatura

[1] clk.policja.pl/download.php?s=4&id=79985. Dostęp: 17.03.2017

[2] Katarzyna Czogała - Praca inżynierska „Analiza składu mineralnego włosów”

Adres do korespondencji:

anitaaa26@gmail.com

klaudiaskawinskaa@gmail.com

przystalska.i@gmail.com

radek1317.1994@o2.pl

ANALITYKA NA POMOC DIABETYKOM

Daria Szczepańska, Adrianna Urbańska, Barbara Turska

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki,
Katedra Chemii Analitycznej

Celem niniejszej pracy było zaprezentowanie współczesnego zastosowania metod analitycznych w medycynie, a dokładniej w glukometrach. Są to urządzenia stosowane przez pacjentów chorujących na cukrzycę, która należy do chorób metabolicznych, dla której charakterystyczny jest podwyższony poziom glukozy we krwi tzw. hiperglikemia. Dzięki glukometrowi pacjent jest w stanie sam zmierzyć poziom cukru, kiedy tylko jest to potrzebne. Aktualnie dostępne są mierniki do pomiaru ciągłego oraz do wykonywania pojedynczych testów, ale trwają również prace nad miernikami nieinwazyjnymi. Najczęściej wykorzystywane są mierniki elektrochemiczne. Paski testowe posiadają specjalne elektrody, do których przykładane jest napięcie polaryzujące – generowane za pośrednictwem przetwornika DAC. Inne mierniki to te wykorzystujące optyczną reflektometrię. Bazują na zależności zmian koloru w funkcji stężenia glukozy. Fotodioda mierzy intensywność światła odbitego, która zależy od barwy paska, czyli od zawartości glukozy w próbce. W obu metodach konieczna jest znajomość temperatury otoczenia, aby uzyskać odpowiedni wynik pomiaru.

Literatura

[1] Mirosław Jarosz, Longina Kłosiewicz- Latoszek, *Cukrzyca zapobieganie i leczenie*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL

Adres do korespondencji: daria9410@interia.pl