



Współczesne metody i sensory elektrochemiczne

Książka wydana z okazji Jubileuszu 100-lecia AGH
oraz pod patronatem Katedry Chemii Analitycznej Wydziału IMiC AGH
oraz Zespołu Elektroanalizy Komitetu Chemii Analitycznej PAN

Współczesne metody i sensory elektrochemiczne

Praca zbiorowa pod redakcją
**Bogusława Basia
Małgorzaty Jakubowskiej
Władysława W. Kubiaka**

Kraków 2018

Wydawnictwo Naukowe AKAPIT

Książka wydana pod patronatem

**Zespołu Elektroanalizy Komitetu Chemii Analitycznej PAN
Katedry Chemii Analitycznej Wydziału IMiC AGH**

Recenzenci:

*Bogusław Baś
Renata Bilewicz
Andrzej Bobrowski
Witold Ciesielski
Mikołaj Donten
Małgorzata Grabarczyk
Małgorzata Jakubowska
Jolanta Kochana
Mieczysław Korolczuk
Beata Krasnodębska-Ostręga
Władysław W. Kubiak
Agnieszka Królicka
Zenon Łukaszewski
Krzysztof Maksymiuk
Agata Michalska-Maksymiuk
Sławomir Michałkiewicz
Jan Migdalski
Bożena Muszyńska
Anna Nowicka
Włodzimierz Opoka
Robert Piech
Sławomira Skrzypek
Cecylia Wardak*

Druk z materiałów dostarczonych przez Autorów

Projekt okładki i skład komputerowy *Bogusław Baś*
Zdjęcie na okładce ze zbiorów archiwum fotografii AGH

ISBN 978-83-65955-09-8

© Copyright by Wydawnictwo Naukowe AKAPIT, Kraków 2018
Printed in Poland

Nakład: 300 egz.



Wydawnictwo Naukowe „Akapit”, Kraków
kom. 608 024 572
e-mail: wn@akapit.krakow.pl; www.akapit.krakow.pl



Autorzy

Marzena Adamczyk
Karolina Baran
Bogusław Baś
Karol Bester
Renata Bilewicz
Andrzej Bobrowski
Mariola Brycht
Wiktor Bukowski
Barbara Burnat
Witold Ciesielski
Sylvia Cieślak
Sławomir Domagała
Mikołaj Donten
Kamila Frączek
Marianna Gniadek
Maciej Góra
Małgorzata Grabarczyk
Agnieszka Grzybowska
Dorota Gugąła-Fekner
Dariusz Guziejewski
Marta Jaksender
Magdalena Jakubczyk
Małgorzata Jakubowska
Katarzyna Jedlińska
Bożena Karbowska
Paweł Knihnicki
Jolanta Kochana
Karina Kołodziejczyk
Mateusz Kowalcze
Agata Krakowska
Agnieszka Królicka
Władysław W. Kubiak
Natalia Kuszewska
Krzysztof Kuśmierk
Agata Krzak
Andrzej Leniart
Anna Łukawska

Łukasz Magda
Maciej Majdecki
Krzysztof Maksymiuk
Sylvia Malinowska
Radovan Metelka
Agata Michalska-Maksymiuk
Sławomir Michałkiewicz
Ewa Miękoś
Kamila Morawska
Bożena Muszyńska
Włodzimierz Opoka
Aleksandra Pollap
Tomasz Popławski
Radosław Porada
Jolanta Pytko-Polończyk
Konrad Rudnicki
Piotr Seliger
Agata Skorupa
Katarzyna Skrzypczyńska
Sławomira Skrzypek
Sylvia Smarzewska
Kamila Sołtys
Karolina Starzec
Julia Śliwa
Andrzej Świątkowski
Olga Święch
Danuta Tomczyk
Paweł Urbaniak
Cecylia Wardak
Marcin Wieczorek
Katarzyna Wilkosz
Monika Wrońska
Jerzy Zarębski
Marek Zieliński
Joanna Zembrzuska
Włodzimierz Zembrzuski



Od Redakcji

Szanowni Państwo!

Drodzy Czytelnicy z dużą satysfakcją przekazujemy w Wasze ręce piątą, jubileuszową już książkę z naszego cyklu. Jubileusz wydawnictwa pokrywa się z jubileuszem 100-lecia AGH, stąd na okładce książki zamieściliśmy zdjęcie głównego gmachu naszej Alma Mater i okazjonalne logo Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica. Na treść książki składają się artykuły o charakterze naukowym, odzwierciedlające aktualne kierunki badawcze podejmowane w krajowych ośrodkach akademickich, w dziedzinie elektroanalizy chemicznej. Podobnie jak w latach ubiegłych zwróciliśmy się do szerokiego grona potencjalnych Autorów, aby przygotowując swoje rozdziały skupili się na prezentacji praktycznych aspektów konstrukcji i aplikacji nowych czujników, procedur analitycznych i metodologii analizy sygnałów. W odpowiedzi na nasz apel otrzymaliśmy 25 artykułów, które stanowią rozdziały tej książki. W opinii wszystkich recenzentów, prace te zostały dobrze udokumentowane i otwierają szerokie perspektywy ich praktycznych aplikacji. Jest zrozumiałe, że dla poprawnego stosowania nowoczesnych urządzeń czy zaawansowanych programów analizy danych niezbędna jest szeroka, często interdyscyplinarna wiedza, której zdobycie wymaga czasu i dużych nakładów. Liczymy, że książka będzie cennym drogowskazem na krętych ścieżkach dochodzenia do rzetelnych wyników.

Zapraszamy zatem wszystkich, którym bliska jest elektroanaliza chemiczna, do zgłębiania tajników tej dziedziny nauki. Autorzy, których pasją od lat jest elektrochemia przygotowali w naszej opinii staranne i wiarygodne materiały, w których interesujące informacje znajdują zarówno początkujący elektrochemicy, jak i ci bardziej doświadczeni, pragnący zgłębiać aktualne trendy i kierunki rozwoju współczesnej elektrochemii.

W książce zaprezentowano nowe czujniki woltamperometryczne i potencjometryczne, które zostały zaprojektowane w ostatnich latach, a także praktyczne możliwości ich aplikacji. Część rozdziałów poświęcono procedurom i strategii rozwoju elektroanalizy chemicznej.

Podejmując się redakcji tej książki pragniemy przyczynić się do konsolidacji środowiska polskich Elektrochemików i uczestniczyć w wymianie ich myśli i pomysłów. Dziękujemy wszystkim Autorom i Recenzentom, i już teraz zapraszamy do współpracy nad kolejną, szóstą edycją naszej książki.

Komitety Redakcyjny



SPIS TREŚCI

NOWE STRATEGIE BADAŃ

1. **Badania i modyfikowanie materiałów oraz syntez organicznych w polu magnetycznym** 11
*Ewa Miękoś, Marek Zieliński, Marta Jaksender, Karina Kołodziejczyk
Anna Łukawska*
2. **Synteza na granicy faz ciekłych - łatwa metoda unieruchomienia nanocząstek nieorganicznych w matrycy polimerowej** 29
Marianna Gniadek, Sylwia Malinowska, Mikołaj Donten

NOWE MATERIAŁY ELEKTRODOWE I ELEKTRODY

3. **Wykorzystanie materiałów nanostrukturalnych w elektrodach jonoselektywnych** 47
Agata Michalska, Krzysztof Maksymiuk
4. **Ciecze jonowe jako nowe komponenty membran elektrod jonoselektywnych** 57
Cecylia Wardak
5. **Ocena przydatności grafitów ołówkowych w badaniach elektrochemicznych** 69
*Katarzyna Skrzypczyńska, Andrzej Świątkowski, Krzysztof Kuśmierk
Sylwia Cieślak*
6. **Nowy woltamperometryczny sensor oparty na zolu tytanowym do oznaczania cyprofloksacyny** 77
Aleksandra Pollap, Natalia Kuszewska, Karolina Baran, Jolanta Kochana
7. **Wykorzystanie warstw telluru osadzanych in situ na węglowych elektrodach drukowanych do oznaczania śladowych ilości miedzi** 85
Agnieszka Królicka, Andrzej Bobrowski, Julia Śliwa, Jerzy Zarębski



8. **Zastosowanie elektrod modyfikowanych nanoproszkiem ditlenku tytanu do oznaczania kofeiny** 99
*Łukasz Magda, Agnieszka Grzybowska, Katarzyna Wilkosz
Władysław W. Kubiak*

NOWE PROCEDURY ANALITYCZNE W WOLTAMPEROMETRII

9. **Oznaczanie metfuroksamu techniką woltamperometrii fali prostokątnej na elektrodzie z pasty węglowej na bazie proszku grafitowego**..... 111
Andrzej Leniart, Mariola Brycht, Barbara Burnat, Sławomira Skrzypek
10. **Woltamperometryczne oznaczanie pentachlorofenolu za pomocą węglowej elektrody pastowej modyfikowanej chitozanem** 121
Katarzyna Skrzypczyńska, Andrzej Świątkowski, Krzysztof Kuśmierek
11. **Woltamperometryczne oznaczanie substancji zapachowych – aromatycznych pochodnych terpenów – przy użyciu elektrody BDD** 129
Mateusz Kowalcze, Małgorzata Jakubowska
12. **Jednoczesne oznaczanie śladowych ilości bizmutu i ołowiu metodą adsorpcyjnej woltamperometrii stripingowej**..... 149
Małgorzata Grabarczyk, Marzena Adamczyk
13. **Elektrochemiczne badania Tolbanu** 155
*Kamila Morawska, Sylwia Smarzewska, Dariusz Guziejewski
Katarzyna Jedlińska, Witold Ciesielski*
14. **Właściwości elektrochemiczne kwasu α -lipidowego w środowisku kwasu octowego**..... 167
Agata Skorupa, Sławomir Michalkiewicz
15. **Właściwości elektrochemiczne kompleksu manganu(III) i (IV) z izocyklamem** 185
Danuta Tomczyk, Piotr Seliger, Sławomira Skrzypek
16. **Instrumentalne metody oznaczania niacyny** 197
Radosław Porada, Bogusław Baś



PRAKTYCZNE ASPEKTY ZASTOSOWAŃ METOD ELEKTROCHEMICZNYCH

17. **Elektroanaliza fenoksyetanolu w preparatach farmaceutycznych**209
Magdalena Jakubczyk, Sławomir Michałkiewicz
18. **Oznaczanie sodu z wykorzystaniem czujnika pojemnościowego**223
*Paweł Knihnicki, Kamila Frączek, Karolina Starzec, Maciej Góra
Marcin Wieczorek, Jolanta Kochana*
19. **Zastosowanie elektrody srebrnej z odnawialnym filmem amalgamatu
srebra do oznaczania monenzyny w paszy dla koni**235
*Konrad Rudnicki, Monika Wrońska, Sławomir Domagała
Sławomira Skrzypek*
20. **Tal w węglach z Zagłębia Kuzbasu**249
Bożena Karbowska, Włodzimierz Zembrzusi, Joanna Zembrzuska
21. **Oznaczenie zawartości cynku w zębach człowieka**257
*Agata Krakowska, Bożena Muszyńska, Jolanta Pytko-Polończyk
Kamila Sołtys, Włodzimierz Opoka*
22. **Woltamperometria jako narzędzie do badania biointerakcji
na przykładzie leku antyretrowirusowego**265
*Kamila Morawska, Tomasz Popławski, Radovan Metelka, Witold Ciesielski,
Sylwia Smarzewska*
23. **Badania trwałości kompleksów inkluzyjnych modyfikowanych
cyklodekstryn z lekami antrachinonowymi**275
Agata Krzak, Olga Święch, Maciej Majdecki, Renata Bilewicz
24. **Anodowa elektropolimeryzacja kompleksu niklu z zasadą Schiffa
typu salen**283
*Danuta Tomczyk, Piotr Seliger, Sławomira Skrzypek, Paweł Urbaniak
Wiktor Bukowski, Karol Bester*
25. **Adsorpcja adenozyiny z buforu octanowego o pH 4**297
Dorota Gugala-Fekner

