



UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Wydział Biologiczno-Chemiczny

5 profesorów, 12 doktorów habilitowanych

20 obecnie realizowanych grantów

8 zakładów naukowo-dydaktycznych

**Centrum Syntezy i Analizy BioNanoTechno
Uniwersytetu w Białymstoku**





UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

Zakład Chemii Teoretycznej

Zakład Elektrochemii

Zakład Metod Fizykochemicznych



UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

Zakład Chemii Teoretycznej

Zakład Elektrochemii

Zakład Metod Fizykochemicznych



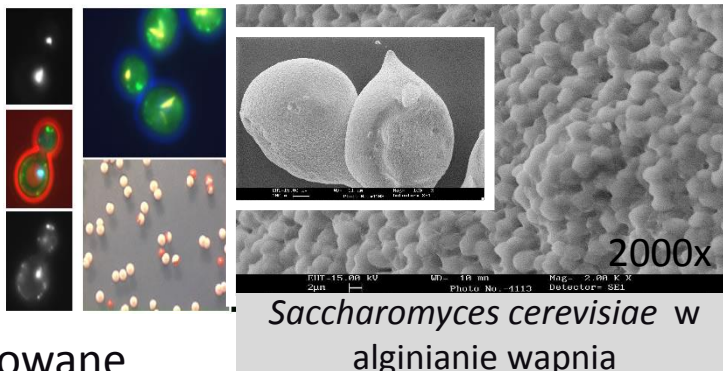
UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

ZAKŁAD CHEMII ANALITYCZNEJ

Synteza i badania nowych materiałów sorpcyjnych do wydzielenia i wzbogacania metali śladowych z próbek środowiskowych i biologicznych

➤ biosorbenty

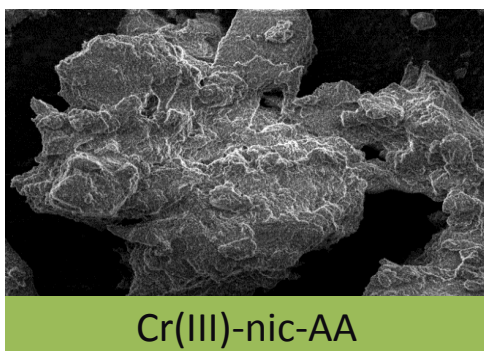
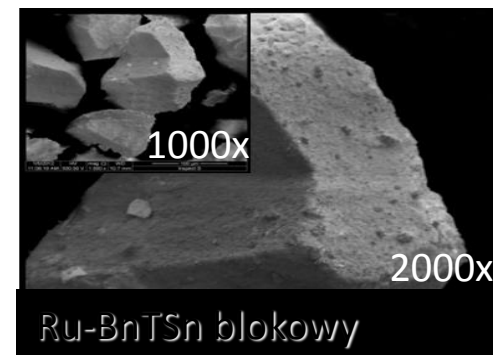
- drożdże
- grzyby
- glony



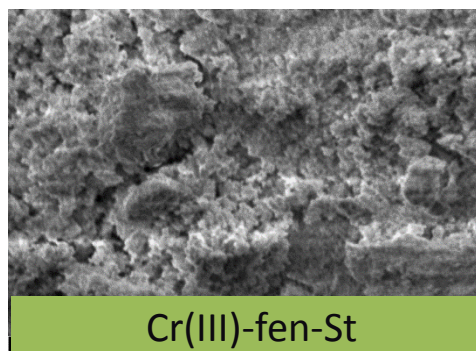
➤ żywice funkcjonalizowane

➤ polimery z odwzorowanymi jonami (IIP)

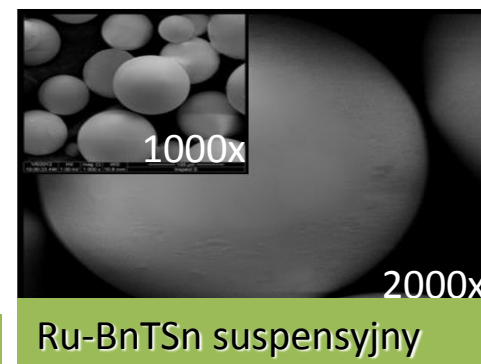
IIP



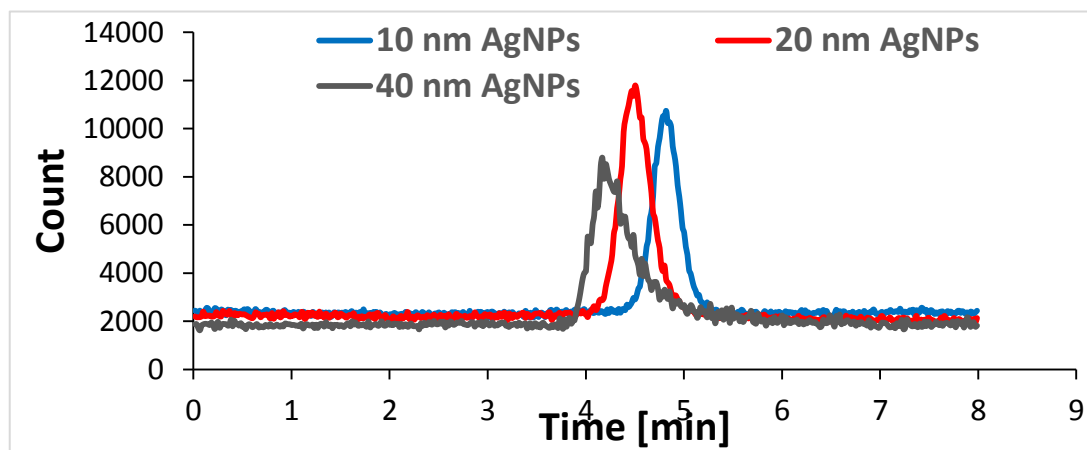
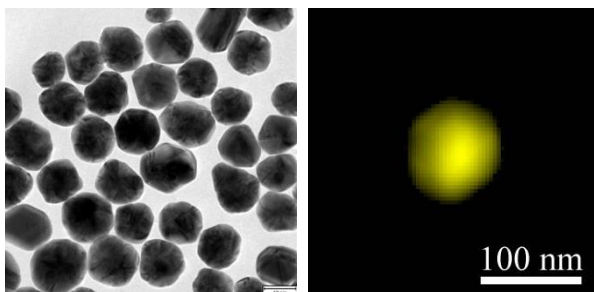
Cr(III)-nic-AA



Cr(III)-fen-St



Analiza specjacyjna chromu (Cr(III) i Cr(VI)), srebra i złota (Ag(I), AgNPs, Au(III), AuNPs) wykorzystaniem technik łączonych HPLC-ICP MS



Obecnie realizowane są 2 granty badawcze finansowane z NCN

1. Nowoczesne metody badania specjacji chromu w próbkach środowiskowych wykorzystujące selektywne materiały sorpcyjne z odwzorowanymi jonami chromu
2. Nowe metodyki analityczne w analizie specjacyjnej nanosrebra i nanozłota

❑ Badanie układów chemiluminescencyjnych przeznaczonych do oznaczania:

- platynowców w materiałach środowiskowych,
- nanosrebra i nanozłota,
- sumy polifenolowych przeciwutleniaczy w surowcach i produktach pochodzenia roślinnego,

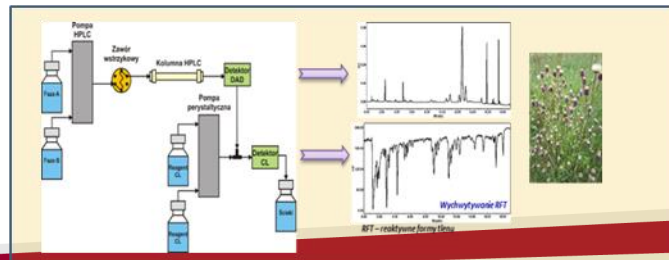
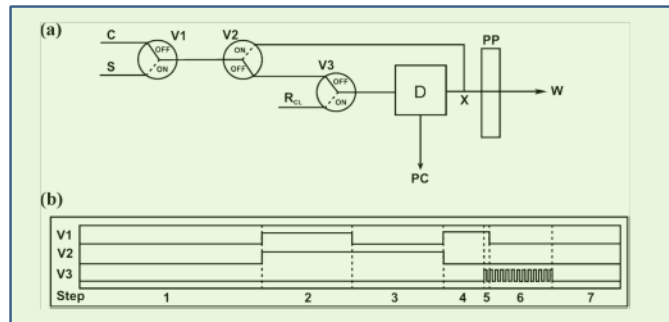
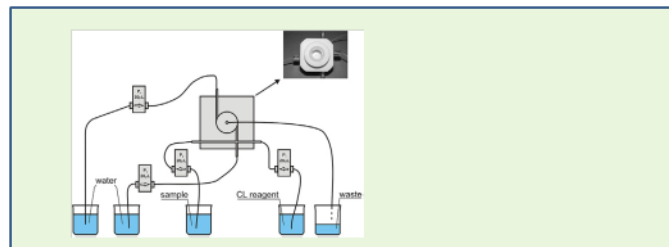
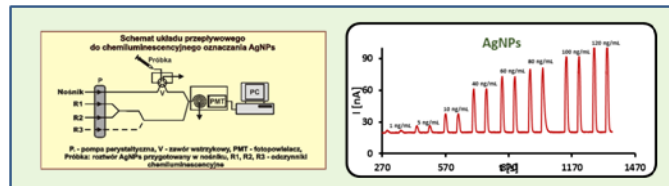
z wykorzystaniem technik przepływowych:

FIA - Flow Injection Analysis,

MCFA - Multicommuted Flow Analysis,

DI-MPFS - Direct Injection Multipumping Flow System.

- ### ❑ Badania związków polifenolowych oraz ich aktywności przeciwutleniającej w produktach roślinnych metodami wysokosprawnej (HPLC) i ultrasprawnej (UPLC) chromatografii cieczowej z detekcją spektrofotometryczną i chemiluminescencyjną (CL)





UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

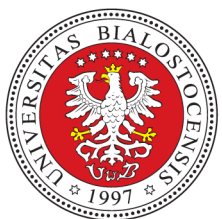
Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

Zakład Chemii Teoretycznej

Zakład Elektrochemii

Zakład Metod Fizykochemicznych

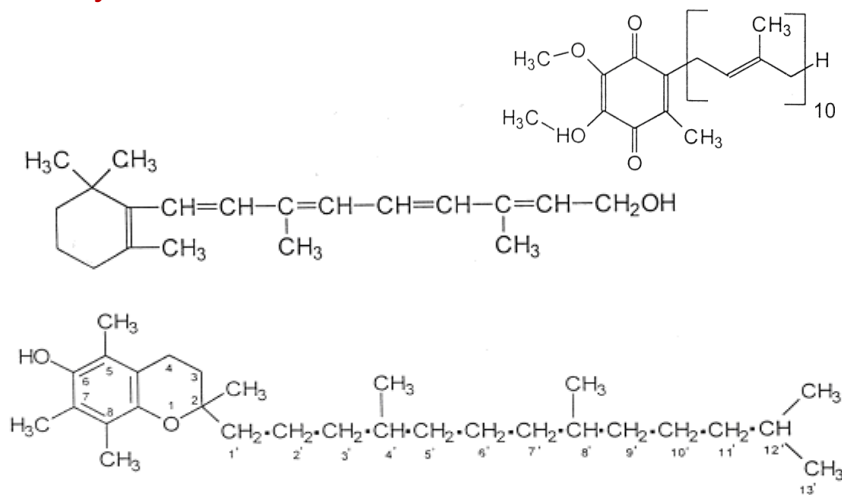


UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

ZAKŁAD CHEMII ŚRODOWISKA

Zadania badawcze:

- Zawartość wybranych antyoksydantów lipofilnych takich jak kwas liponowy, koenzym Q10, α -tokoferol i all-trans retinol
- Ocena wpływu składowisk odpadów komunalnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych na zanieczyszczenie środowiska wodnego
- Badanie zwierzęcych i roślinnych metabolitów wtórnych; chemotaksonomia



Realizowane projekty:

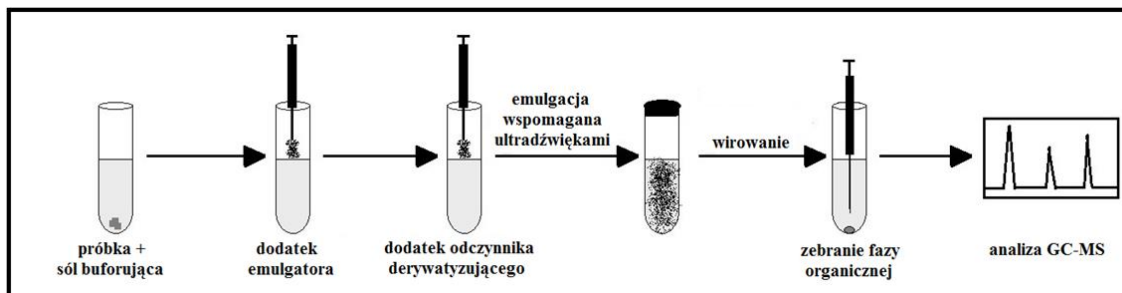
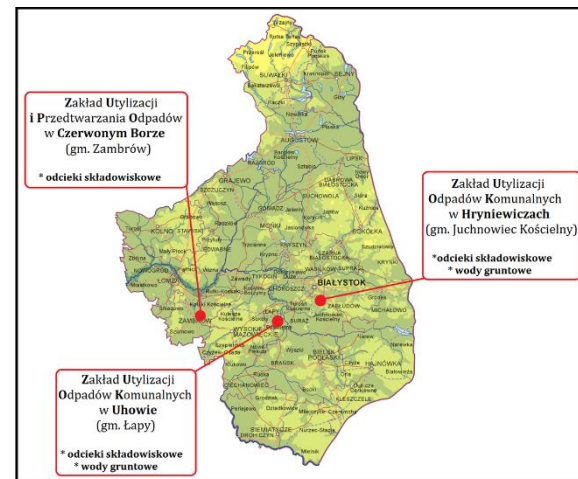
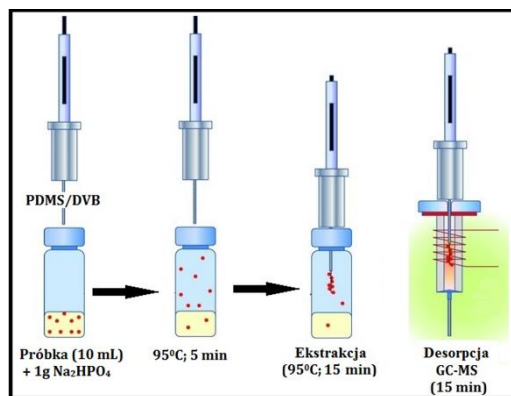
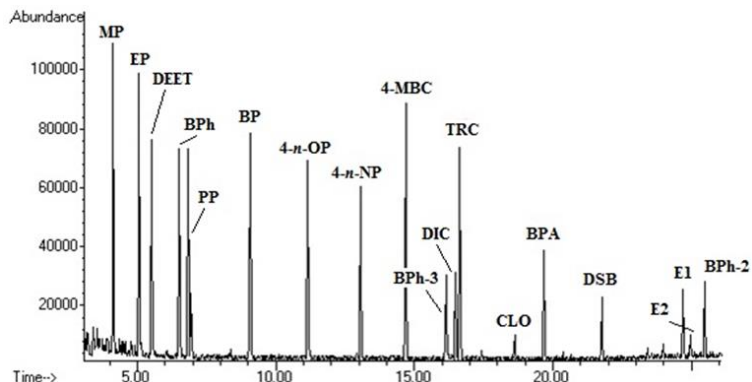
1. Róża Sawczuk (kierownik), Joanna Karpińska (opiekun naukowy), *Ocena prozdrowotnych właściwości homogenatu czerwiu trutowego pszczoły miodnej*, (Preludium NCN),
2. Justyna Kapelewska (kierownik), Valery A. Isidorov (opiekun naukowy), Urszula Kotowska (wykonawca), *Odcieki ze składowisk odpadów komunalnych jako potencjalne źródło zanieczyszczenia środowiska wodnego związkami endokrynnie czynnymi*, UMO-2013/09/N/ST10/02544, (Preludium NCN)

Zakończone granty:

1. Valery A. Isidorov (kierownik), *Badania nad działaniem na wybrane czynniki etiologiczne bakteriozy pszczoły miodnej ekstraktów roślinnych oraz nad zależnością ich aktywności od składu chemicznego*, UMO-2014/13/B/NZ7/02280, (Opus NCN),
2. Monika Turkowicz (kierownik), Joanna Karpińska (opiekun naukowy), *Zawartość koenzymu Q10 i kwasu liponowego w wybranych produktach spożywczych oraz oszacowanie ich dziennego pobrania*, UMO-2011/01/N/NZ9/01768 (Preludium NCN),
3. Valery A. Isidorov (kierownik), *Ocena emisji do atmosfery fotochemicznie aktywnych LZO przez opad organiczny i roślinność runa w wybranych rejonach leśnych Polski*, (MNiSW)

ZAKŁAD CHEMII ŚRODOWISKA cd.

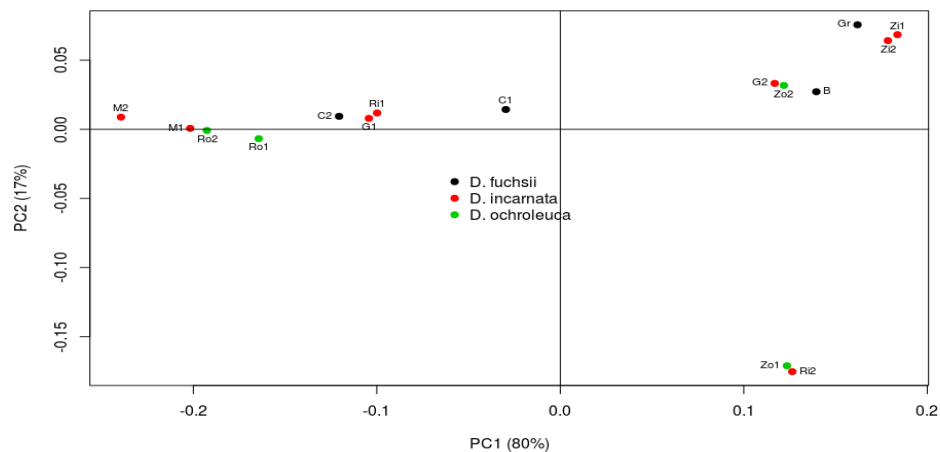
Ocena wpływu składowisk odpadów komunalnych oraz oczyszczalni ścieków komunalnych na zanieczyszczenie środowiska wodnego



Chemotaksonomia



Storczyki_2016, "eter" "kwiat"





UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

Zakład Chemii Teoretycznej

Zakład Elektrochemii

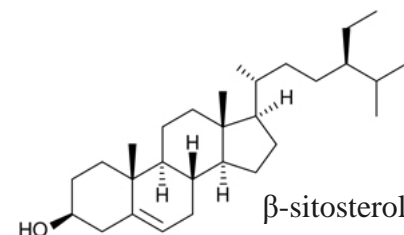
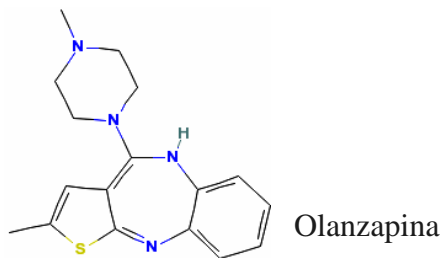
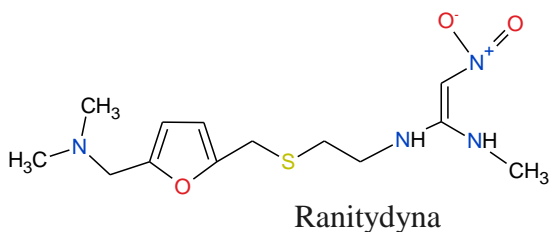
Zakład Metod Fizykochemicznych



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

ZAKŁAD CHEMII OGÓLNEJ I NIEORGANICZNEJ

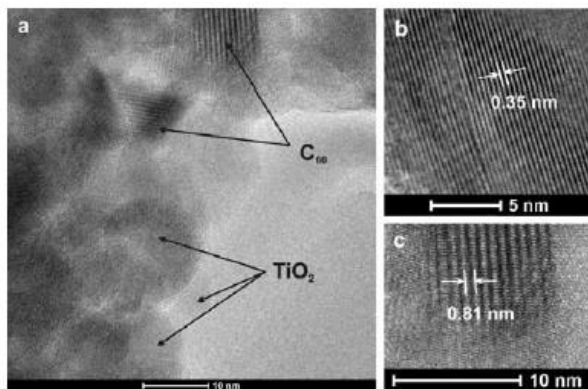
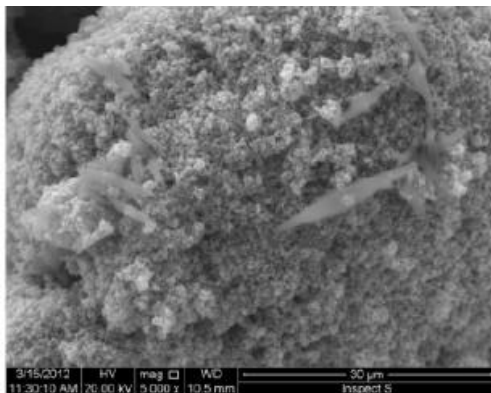
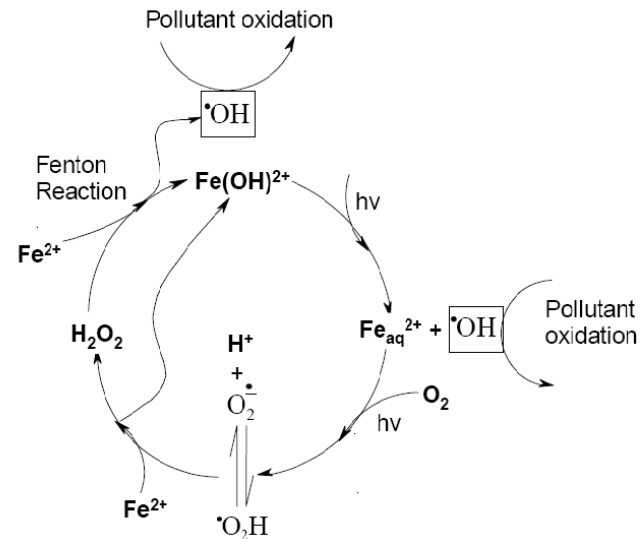
- Opracowywanie nowych selektywnych procedur analitycznych wydzielenia, zateżzania i oznaczania związków biologicznie aktywnych (leków psychotropowych, hipolipemicznych, przeciwgrzybiczych, przeciwhistaminowych, α -blokerów, antybiotyków) w próbkach środowiskowych, preparatach farmaceutycznych oraz steroli roślinnych w produktach spożywczych.



I. Kiszkiel, B. Starczewska, B. Leśniewska, P. Późniak; Extraction of ranitidine and nizatidine with using imidazolium ionic liquids prior spectrophotometric and chromatographic detection; J. Pharm. Biomed. Anal., 2015, 106, 85-91.

ZAKŁAD CHEMII OGÓLNEJ I NIEORGANICZNEJ cd.

- Ocena trwałości barwników, leków i innych substancji w symulowanych warunkach środowiskowych oraz identyfikacja produktów fotorozkładu.
- Fotokataliza heterogeniczna, fotodegradacja.
- Synteza półprzewodników nieorganicznych i materiałów węglowych oraz badania aktywności fotokatalizatorów.



Rys. Kompozyty: półprzewodnik-materiał węglowy

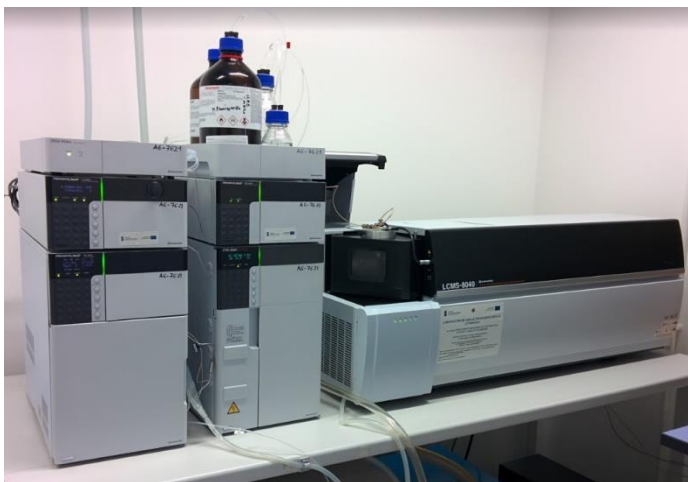
A. Sokół, K. Borowska, J. Karpińska: Investigating the influence of some environmental factors on the stability of paracetamol, naproxen, and diclofenac in simulated natural conditions, *Pol J Environ Stud.* 2017, 26, 293-302.

Regulska E, Karpińska J: Photocatalytic degradation of olanzapine in aqueous and river suspension of titanium dioxide. *Appl Catal B: Environ* 2012, 117-118: 96-104.

Regulska E, Karpińska J: Investigation of photocatalytic activity of C_{60}/TiO_2 nanocomposites produced by evaporation drying method. *Pol J Environ Stud* 2014, 23, 2175-2182.

ZAKŁAD CHEMII OGÓLNEJ I NIEORGANICZNEJ cd.

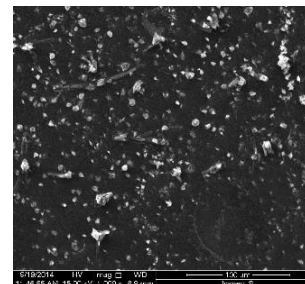
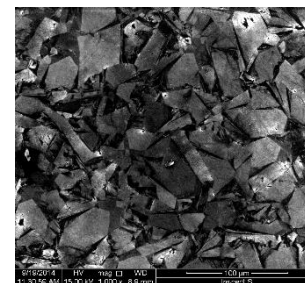
- Wykorzystanie technik ekstrakcyjnych (SPE, ME, LLE, SBSE, USAEME, DLLME) oraz metod chromatograficznych (LC-MS/MS, HPLC-DAD, HPLC-CAD/FLD), spektroskopowych (UV-Vis) i woltamperometrycznych (CV, DPV, SWV).



LC-MS/MS



HPLC-CAD/FLD



Rys. Elektroda BDD (a),
OPPy-BDD (b)

M. Hryniewicka, B. Starczewska: The usage of micellar extraction for analysis of fluvastatin in water and wastewater samples, *J. Pharm. Biomed. Anal.*, 2015, 106, 129-135.

K. Mielech-Łukasiewicz, K. Rogińska: Voltammetric determination of antifungal agents in pharmaceuticals and cosmetics using boron-doped diamond electrodes, *Anal. Met.*, 2014, 6, 7912-7922.



UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

Zakład Chemii Teoretycznej

Zakład Elektrochemii

Zakład Metod Fizykochemicznych



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

ZAKŁAD CHEMII ORGANICZNEJ

Zainteresowania naukowe:

Chemia organiczna -> synteza organiczna i metodologia syntezy

1. Synteza związków enancjomerycznie czystych EPC
2. Synteza związków azotu i wykorzystanie związków azotu w syntezie (alkaloidów tropanu, amin, hydrazonów, triazenów, synteza peptydów)
3. Synteza zgodna z postulatami **zielonej chemii** (na nośnikach polimerowych, z zastosowaniem MW, reakcje w wodzie i promowane wodą, synteza i reakcje w przepływie)

Inne projekty pracowników:
hydrazonowe,

chiralne NHC, fotoprzełączniki

MANGANOXI, funkcjonalizacja C-H



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

INSTYTUT CHEMII

ZAKŁAD CHEMII ANALITYCZNEJ

ZAKŁAD CHEMII ŚRODOWISKA

ZAKŁAD CHEMII OGÓLNEJ I NIEORGANICZNEJ

ZAKŁAD CHEMII ORGANICZNEJ

ZAKŁAD CHEMII PRODUKTÓW NATURALNYCH

ZAKŁAD CHEMII TEORETYCZNEJ

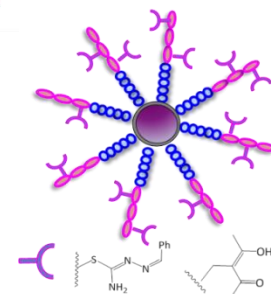
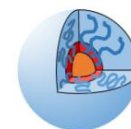
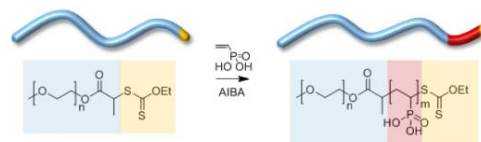
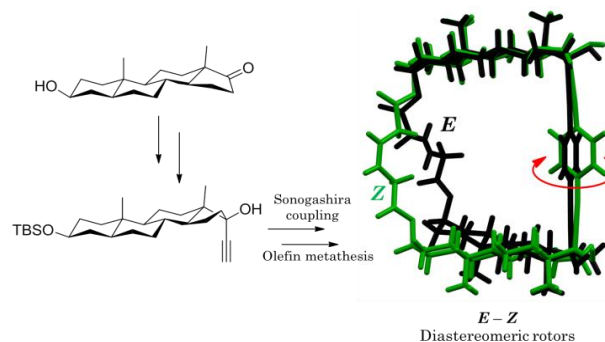
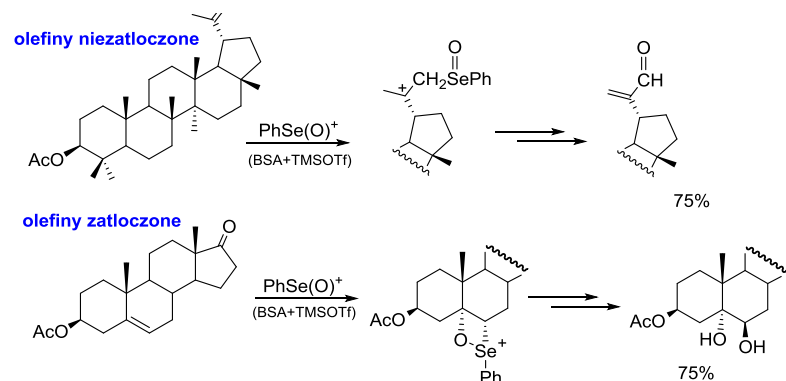
ZAKŁAD ELEKTROCHEMII

ZAKŁAD METOD FIZYKOCHEMICZNYCH

ZAKŁAD CHEMII PRODUKTÓW NATURALNYCH

Tematyka:

- Nowe reakcje steroidowych sapogenin, otrzymywanie pochodnych alkaloidów steroidowych, cytotoksycznej saponiny OSW-1, kwasów żółciowych, kurkuminy. Elektrochemiczna synteza glikokoniugatów steroidów. Chemia witamin A, D, E i K.
- Zastosowanie metatezy olefin do syntezy produktów naturalnych i ich analogów (m. in. karotenoidów, retinoidów, pochodne kurkuminy). Synteza rotorów molekularnych na bazie steroidów. Otrzymywanie nowych soli imidazolidyniowych. Synteza nowych katalizatorów metatezy olefin.
- Funkcjonalizacja powierzchni nanocząstek magnetycznych oraz nanorurek węglowych. Zastosowanie kontrolowanej polimeryzacji RAFT/MADIX do tworzenia polimerowych powłok na nanocząstkach magnetycznych i nanorurkach węglowych.
- Badania strukturalne metodami spektroskopii (NMR, IR, UV, MS).





ZAKŁAD CHEMII PRODUKTÓW NATURALNYCH UWB

ZAKŁAD CHEMII PRODUKTÓW NATURALNYCH cd.

Obecnie realizowane projekty badawcze: 7 projektów NCN, 1 międzynarodowy, 3 projekty BMN

NCN:

➤ **OPUS 9** - Synteza alkaloidów *Solanum* i ich analogów ze steroidowych sapogenin, 2016-2019

➤ **PRELUDIUM 9** - Nowe katalizatory metatezy olefin zawierające grupę nitrową w ligandzie N-heterocyklicznym, 2016-2019.

➤ **PRELUDIUM 7** - Tworzenie nowych materiałów na bazie nanorurek węglowych i polimerów z odwzorowanymi jonami metali (CNT-IIP); 2015-2018.

We współpracy z Uniwersytetem Warszawskim:

➤ **OPUS 8** - Nowe steroidowe kompleksy platyny o potencjalnym zastosowaniu w medycynie, 2015-2018.

We współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Białymstoku:

➤ **SONATA 8** - Nowe multifunkcjonalne nanocząstki magnetyczne z aktywnością przeciwgrzybiczą i właściwościami teranostycznymi, 2015-2019.

Międzynarodowy:

We współpracy z Uniwersytetem Paula Sabatier w Tuluzie (Francja)

➤ Projekt **POLONIUM** - Stabilizowane polimerami nanocząstki magnetyczne (PSMNP) do aplikacji biomedycznych, 2015-2016.

Aparatura Naukowo-badawcza

Spektrometry NMR, Spektrofotometry FTIR, Chromatografy gazowe z detektorem FID i ECD oraz GC-MS, Chromatograf cieczowy LC-MSQ-ToF, Zestaw chromatografów cieczowych z detektorami DAD i UV-VIS oraz CORONA, Aparat Parr, Analizator elementarny CHNS i inne.

WSPÓŁPRACA NAUKOWA





UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

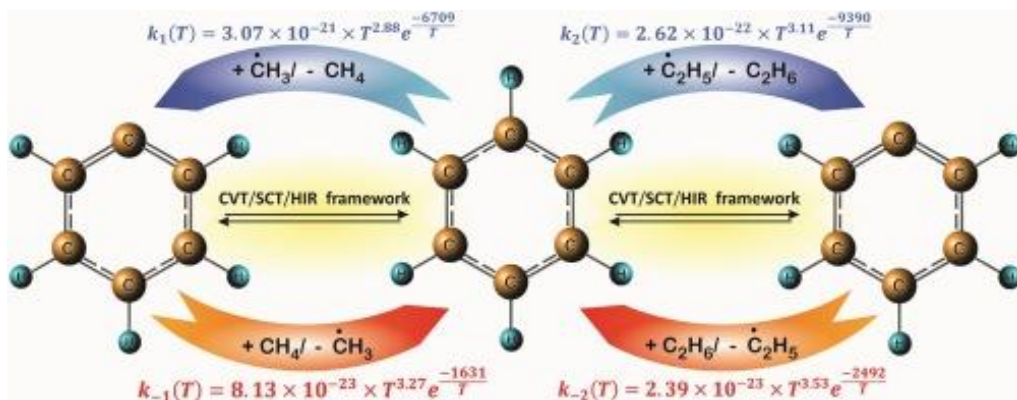
Zakład Chemii Teoretycznej

Zakład Elektrochemii

Zakład Metod Fizykochemicznych

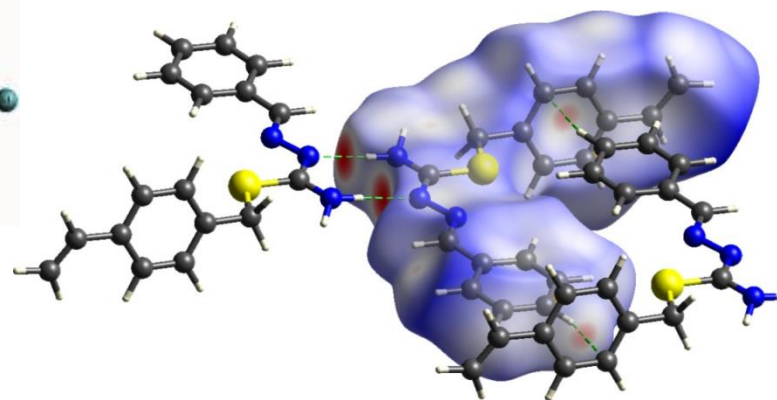
ZAKŁAD CHEMII TEORETYCZNEJ

Kinetyka reakcji elementarnych



Tam V.-T. Mai, **Artur Ratkiewicz**, Minh v. Duong, Lam K. Huynh, Direct ab initio study of the $C_6H_6 + CH_3/C_2H_5 = C_6H_5 + CH_4/C_2H_6$ reactions *Chemical Physics Letters* Volume 646, 16 February 2016, Pages 102–109

Badania niekowalencyjnych oddziaływań międzycząsteczkowych w kryształach związków organicznych



Barbara Bankiewicz, Sławomir Wojtulewski, Karolina H. Markiewicz and Agnieszka Z. Wilczewska, Carbamohydrazonothioate derivative—experimental and theoretical explorations of the crystal and molecular structure, *Struct Chem*, (2016), DOI: 10.1007/s11224-016-0874-y



UNIWERSYTET W BIAŁYMSTOKU

INSTYTUT CHEMII

ZAKŁAD CHEMII ANALITYCZNEJ

ZAKŁAD CHEMII ŚRODOWISKA

ZAKŁAD CHEMII OGÓLNEJ I NIEORGANICZNEJ

ZAKŁAD CHEMII ORGANICZNEJ

ZAKŁAD CHEMII PRODUKTÓW NATURALNYCH

ZAKŁAD CHEMII TEORETYCZNEJ

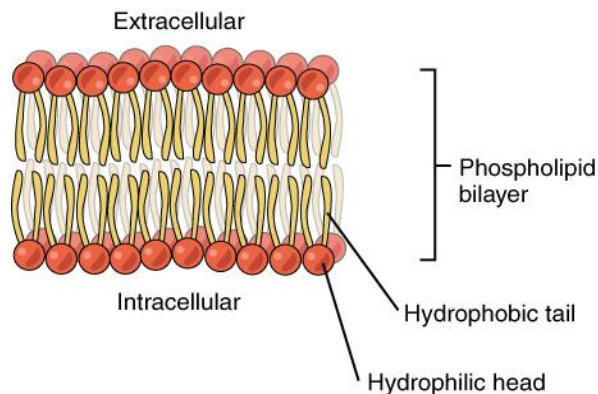
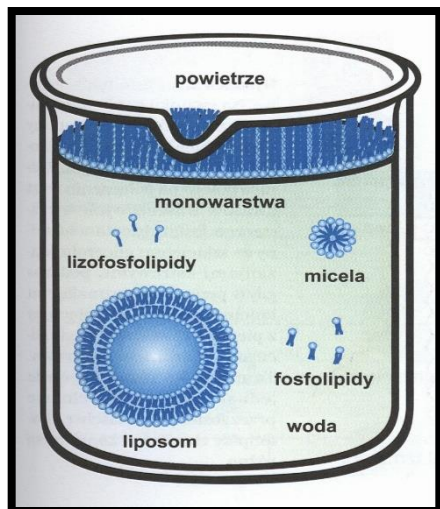
ZAKŁAD ELEKTROCHEMII

ZAKŁAD METOD FIZYKOCHEMICZNYCH

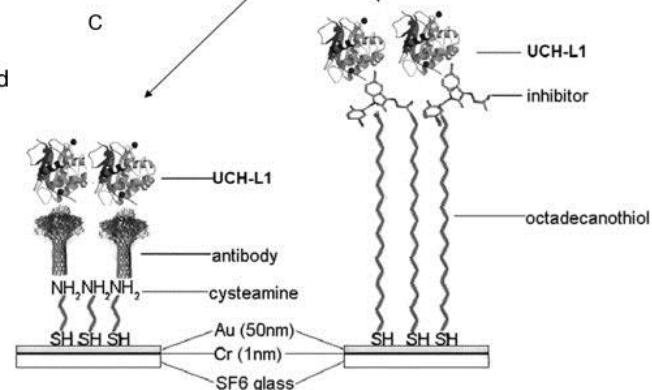
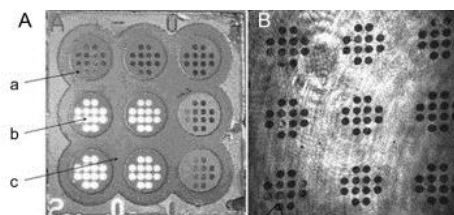
ZAKŁAD ELEKTROCHEMII

BIOELEKTROCHEMIA

Fizykochemiczne właściwości
Naturalnych i sztucznych membran



Oznaczenie substancji aktywnych
biologicznie metodą SPR





UNIwersytet w Białymstoku

Instytut Chemii

Zakład Chemii Analitycznej

Zakład Chemii Środowiska

Zakład Chemii Ogólnej i Nieorganicznej

Zakład Chemii Organicznej

Zakład Chemii Produktów Naturalnych

Zakład Chemii Teoretycznej

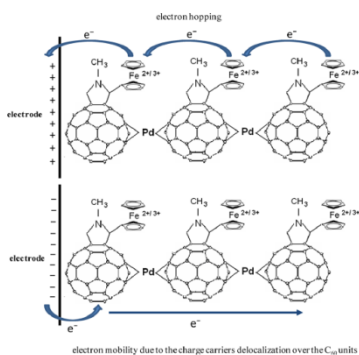
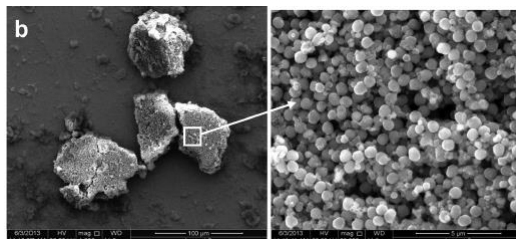
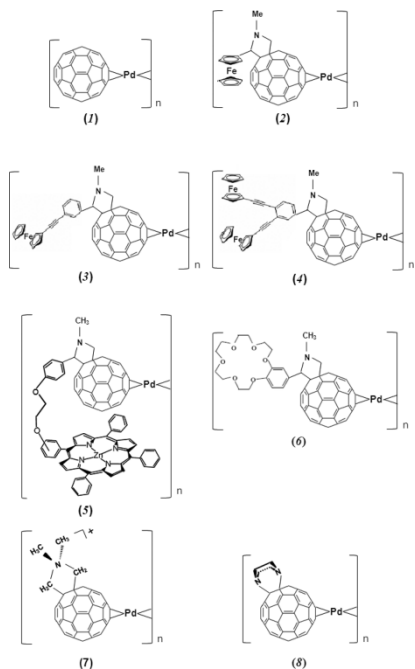
Zakład Elektrochemii

Zakład Metod Fizykochemicznych

ZAKŁAD METOD FIZYKOCHEMICZNYCH

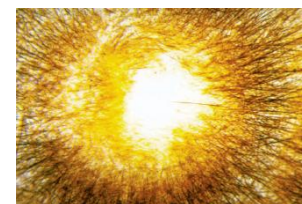
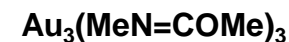
POLIMERY PRZEWODZĄCE

Koordynacyjne polimery fullerenowe

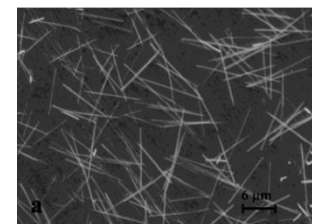


A.L. Balch, **K. Winkler**, *Chem. Rev.* **116** (2016) 1812-1882. Two-component polymeric materials of fullerenes and the transition metal complexes: a bridge between metal-organic frameworks and conducting polymers.

Niskowymiarowe przewodniki niemetaliczne



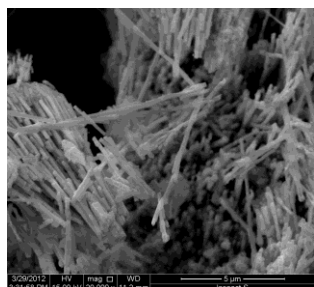
K. Winkler, M. Wysocka-Żołopa, K. Rećko, L. Dobrzyński, J.C. Vickery, A.L. Balch, *Inorg. Chem.*, **48** (2009) 1551-1558. Formation of a partially oxidized gold compound by electrolytic oxidation of the solvoluminescent gold(I) trimer, Au₃(MeN=COMe)₃



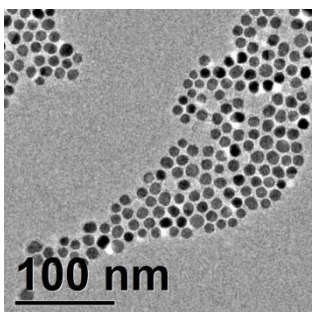
M. Wysocka, **K. Winkler**, J.R. Stork, A.L. Balch, *Chem. Mater.*, **16** (2004) 771-780. Electrochemical oxidation of (Ph₄As)[IrCl₂(CO)₂] in the presence of tetra(alkyl)ammonium salts. Electro-crystallization of different forms of iridium-based linear chain complexes.

Nanodruty ZAKŁAD METOD FIZYKOCHEMICZNYCH cd.

NANOCZĄSTKI MAGNETYCZNE



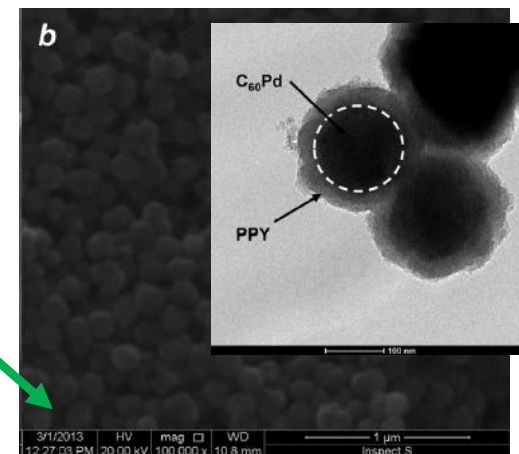
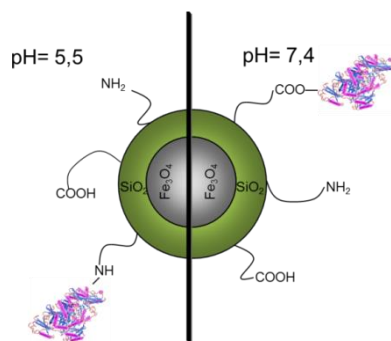
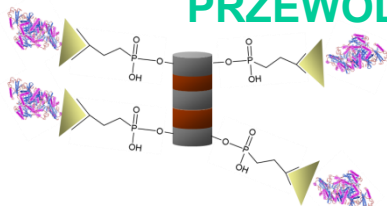
Nanocząstki



Kalska-Szostko, B., Satuła D., Olszewski W., *Current Applied Physics*, 2015, 15, 226-231 Mossbauer spectroscopy studies of the magnetic properties of ferrite nanoparticles

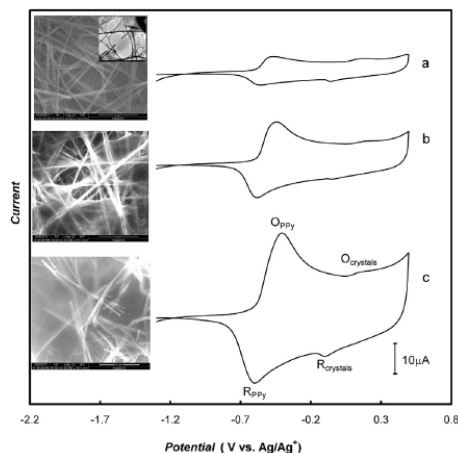
Kalska-Szostko, B., Orzechowska E., Wykowska U., *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces* 111 (2013) 509-516, Organophosphorous modifications of multifunctional magnetic nanowires

NANOSTRUKTURALNE KOMPOZYTY Z UDZIAŁEM POLIMERÓW PRZEWODZĄCYCH



$(C_{60}Pd_3)_n@polipirol$

E. Brancewicz, E. Grądzka, A.Z. Wilczewska, **K. Winkler**, *ChemElectroChem.*, 2 (2015) 253-262. Polymeric *p-n* Nanojunctions: Formation and Electrochemical Properties of C_{60} -Pd@Polypyrrole Core-Shell Nano-particles.

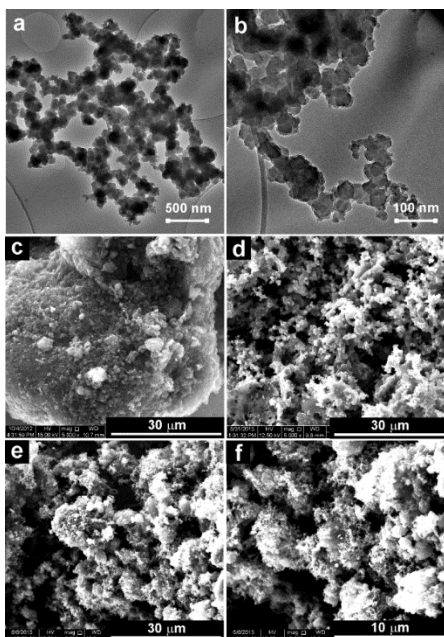


$(Ph_4As)[IrCl_2(CO)_2]/polipirol$

M. Wysocka-Zolopa, **K. Winkler**, *J. Power Sources*, 300 (2015) 472-482.. Structure, electrochemical properties and capacitance performance of polypyrrole electrodeposited onto 1-D crystals of iridium complex.

MATERIAŁY KOMPOZYTOWE ZAWIERAJĄCE WIELOWARSTWOWE FULLERENY

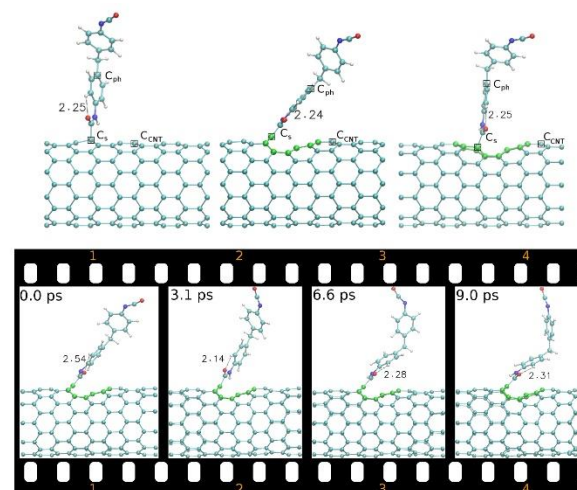
(synteza chemiczna i elektrochemiczna)



*Polimery przewodzące
Tlenki i wodorotlenki nieorganiczne*

WŁAŚCIWOŚCI STRUKTURALNE I DYNAMICZNE MATERIAŁÓW WĘGLOWYCH

(static DFT calculations, *ab initio* molecular dynamics simulations)



O. Mykhailiv, M. Imierska, M. Petelczyc, L. Echegoyen, **M. E. Plonska-Brzezinska**. Chemical vs. electrochemical synthesis of carbon nanotube/polypyrrole composites for supercapacitor electrodes. *Chem. Eur. J.* **2015**, *21*, 5783-5793.

M. E. Plonska-Brzezinska, J. Brezko, B. Palys, L. Echegoyen. Supercapacitors Based on Carbon Nanostructure/Polyaniline Composites. *ChemPhysChem.* **2013**, *14*, 116-124.

M. Kozłowska, J. Goclon, **P. Rodziewicz**, *Appl.Surf.Sci.*, **2016**, *362*, 1-10: Impact of vacancy defects in single-walled carbon nanotube on the structural properties of covalently attached aromatic diisocyanates.



UNIwersytet w Białymstoku

Centrum Syntezy i Analizy BioNanoTechno Uniwersytetu w Białymstoku

Pracownie:

- *Biochemii i Biologii Strukturalnej*
- *Nanotechnologii i Chemii Materiałowej*
- *Nowoczesnych Technologii Syntezy i Analizy Polimerów*

Laboratoria:

Biochemii Membran, Alternatywnych Źródeł Energii, Analiz Środowiskowych i Żywności

Wydziałowe Centrum Badań Chemicznych i Biologicznych Zagrożeń Środowiska

Aparatura: *TEM, SEM, LC-MS/MS, ASA, ICP-MS, GC-MS, EC, 200MHz NMR, 400MHz NMR, HPLC-Corona, HPLC-DAD, FTIR*