OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA

Innowacje w praktyce

INNOWACJE W PRAKTYCE

konferencja-warsztaty-wystawa-spotkania panelowe

Centrum Innowacji
Naukowo-Edukacyjnych

„INNOWACJE W PRAKTYCE”

konferencja – warsztaty – wystawa – spotkania panelowe

Lublin, 20.10.2020

VII Ogólnopolska Konferencja „Innowacje w Praktyce”

20 października 2020 r.

miejsce: Lubelskie Centrum Konferencyjne, ul. Artura Grottgera 2, Lublin

Rada Naukowa

dr hab. inż. Tomasz Klepka, prof. uczelni Politechnika Lubelska	Przewodniczący Komisji Nauk Inżynieryjno- Technicznych
Dr hab. Agnieszka Nosal-Wiercińska, prof. uczelni, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie	Przewodnicząca Komisji Promocji i Rozwoju Osiągnięć Młodych Naukowców PAN, Oddział Lublin

Komitet Naukowy

Dr hab. inż. Gabriel Borowski, prof. uczelni	Politechnika Lubelska
Dr hab. Barbara Charmas, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr hab. inż. Dariusz Czerwiński, prof. uczelni	Politechnika Lubelska
Prof. dr hab. inż. Wojciech Franus	Politechnika Lubelska
Dr hab. inż. Małgorzata Franus, prof. uczelni	Politechnika Lubelska
Dr hab. Wojciech Gac, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr hab. inż. Tomasz Garbacz, prof. uczelni	Politechnika Lubelska
Dr hab. Agnieszka Gładysz - Płaska	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr hab. Mariusz Krawiec, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Prof. dr hab. Grzegorz Litak	Politechnika Lubelska
Dr hab. inż. Marek Macko, prof. uczelni	Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
Dr hab. inż. Tomasz Oniszczuk, prof. uczelni	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Dr hab. Piotr Nowicki, prof. uczelni	Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu
Prof. dr hab. Robert Pietrzak	Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu
Dr hab. Beata Podkościelna, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr hab. inż. Tomasz Rydzkowski, prof. uczelni	Politechnika Koszalińska
Prof. dr hab. Sławomira Skrzypek	Uniwersytet Łódzki
Dr hab. Ewa Skwarek, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr hab. Konrad Terpiłowski, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Prof. dr hab. Małgorzata Wiśniewska	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr hab. inż. Piotr Wolszczak	Politechnika Lubelska
Prof. dr hab. inż. Agnieszka Wójtowicz	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Komitet Organizacyjny

Mgr inż. Sebastian Białasz	Politechnika Lubelska
Dr hab. inż. Tomasz Garbacz, prof. uczelni	Politechnika Lubelska
Prof. dr hab. Grzegorz Litak	Politechnika Lubelska
Mgr inż. Filip Longwic	Politechnika Lubelska
Mgr inż. Krzysztof Ludziak	Politechnika Lubelska
Dr n. med. Bożena Muraczyńska	Uniwersytet Medyczny w Lublinie
Dr hab. Agnieszka Nosal-Wiercińska, prof. uczelni	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Mgr.inż. Bartłomiej Ambrożkiewicz	Politechnika Lubelska
Dr hab. inż. Tomasz Oniszczuk, prof. uczelni	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Dr inż. Aneta Tor-Świątek	Politechnika Lubelska
Dr inż. Piotr Wolszczak	Politechnika Lubelska
Prof. dr hab. Małgorzata Wiśniewska	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Dr inż. Grzegorz Wójcik	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Prof. dr hab. inż. Agnieszka Wójtowicz	Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Organizatorzy i Partnerzy

Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie
Centrum Innowacji Naukowo-Edukacyjnych w Lublinie
Politechnika Lubelska
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Uniwersytet Medyczny w Lublinie
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Katolicki Uniwersytet Lubelski

SPIS TREŚCI

Adamczuk Agnieszka, Józefaciuk Grzegorz, Szewczuk-Karpisz Katarzyna

Nowa metoda pomiaru stabilności wodnej agregatów glebowych 21

Adamczyk Marzena, Grabarczyk Małgorzata

Szybka i prosta procedura oznaczania śladowych stężeń wanadu w próbkach środowiskowych.....22

Bazan-Woźniak Aleksandra, Pietrzak Robert

Wykorzystanie w procesach usuwania gazowych i ciekłych zanieczyszczeń sorbentów węglowych 23

Sebastian Białasz

Charakterystyka oddziaływania tribologicznego mikroprzewodu światłowodowego oraz mikrorury z tworzywa 24

Białoszewska Monika, Bandura Lidia

Wykorzystanie zeolitu Na-X modyfikowanego beta-cyklodekstryną do usuwania farmaceutyków.....26

Biedrzycka Adrianna, Ostolska Iwona, Komosa Andrzej

Sorpcja jonów strontu i cezu na powierzchni materiałów odpadowych w obecności kwasu humusowego 27

Broda Ewa, Skwarek Ewa

Hydroksyapatyt, gliny i ich kompozyty.....28

Charmas Barbara, Zięzio Magdalena, Kucio Karolina

Oznaczania tlenowych grup funkcyjnych na powierzchni węgli modyfikowanych hydrotermicznie.....29

Czech Bożena, Krzyszczak Agnieszka

Wpływ dodatku biowęgla do gleb na rośliny 31

Duda Mateusz, Skwarek Ewa

Człowiek śladami fauny i flory, czyli biomateriały inspirowane Naturą 32

Fila Karolina, Podkościelna Beata

Synteza i właściwości termiczne usieciowanych polimerów MMA i St z dodatkiem aromatycznych tioestrów 34

Franus Wojciech

Popioły lotne jako prekursory innowacyjnych materiałów porowatych 35

Gac Wojciech

Katalizatory produkcji wodoru 36

Garbacz Łukasz, Tor-Świątek Aneta, Sedlarik Vladimir, Pummerova Martina

Biodegradowane folie porowate PLA otrzymywane w procesie wytłaczania z rozdmuchiwaniem 37

Gargol Mateusz, Podkościelna Beata

Synteza i charakterystyka polimerowych blend w oparciu o wybrane bisfenole 39

Gargol Mateusz, Klepka Tomasz, Podkościelna Beata

Zastosowanie konopi siewnych w charakterze ekologicznego wypełniacza w kompozycjach epoksydowych....41

Gęca Marlena, Wiśniewska Małgorzata

Węgiel aktywny i jego zastosowania 43

Goliszek Marta, Podkościelna Beata

Modyfikacja i zastosowanie ligniny do syntezy polimerowych kompozytów opartych na akrylanach....44

Groszek Marcin, Łyszczek Renata

Zastosowanie sieci metalo-organicznych do syntezy ZRO_2 dotowanego lantanowcami (III).45

Gruszecki Wiesław I., Zubik-Duda Monika, Luchowski Rafał, Kluczyk Dariusz, Grudziński Wojciech, Maksim Magdalena, Nosalewicz Artur

Recykling energii w fotosyntezie....46

Jachowicz Tomasz, Ludziak Krzysztof

Analiza wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowo-drzewnych wytwarzanych różnymi metodami 47

Józwicki Mateusz, Maciejewska Małgorzata

Synteza oraz ocena struktury kopolimeru 9,10-dimetyloatracenu z dimetakrylanem glikolu etylowego....49

Józwicki Mateusz, Maciejewska Małgorzata

Synteza oraz ocena struktury kopolimeru 9,10-dimetyloatracenu z trimetakrylanem trimetylolopropanu 51

Krzysztof Jóźwiakowski

Innowacyjne technologie w gospodarce wodno-ściekowej....52

Kania Jolanta, Biedrzyńska Adrianna, Skwarek Ewa

Badania zawartość hydroksyapatytu w wybranych próbkach kości zwierząt metodą XRD...53

Kiczor Anna, Łyszczek Renata, Mergo Paweł

Wpływ warunków syntezy na właściwości fizykochemiczne YF3 datowanego jonami Er(III) 55

Kimicka Aleksandra

What we should know about Feline Infectious Peritonitis treatment? GS – 441524 – new chance for pati....56

Klapiszewska Izabela, Ślosarczyk Agnieszka, Pawlik Agata, Jesionowski Teofil, Klapiszewski Łukasz

Funkcjonalne domieszki hybrydowe w kompozytach cementowych 57

Klepka Tomasz, Ľudmila Dulebová, Emil Spišák

Testing the characteristics of polymer products with the addition of a filler derived from hemp 58

Kowalska Iwona

Nowoczesna aparatura naukowo-badawcza najlepszym narzędziem w pracy naukowca.....60

Kowalska Klaudia, Skwarek Ewa, Orzeł Jolanta

Tatuaż 62

Kozak Jędrzej

Woltamperometryczna procedura oznaczania Tl(I) z użyciem modyfikowanego czujnika sitodrukowanego 63

Kozak Jędrzej, Tyszczuk-Rotko Katarzyna, Sasal Agnieszka

Zastosowanie modyfikowanego czujnika sitodrukowanego w analizie EIMTC – związku przeciwnowotworowego.....64

Krzyszczak Agnieszka, Czech Bożena

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne i ich pochodne w próbkach gleb 65

Kucio Karolina, Charmas Barbara, Zięzio Magdalena

Właściwości fotokatalityczne nanokompozytów preparowanych metodą syntezy mechanochemicznej 66

Leszczyński Piotr, Muraczyńska Bożena, Wejnarski Arkadiusz

Cadaver i symulowane środowisko w edukacji ratowników medycznych - badania pilotażowe 67

Longwic Filip

Barwienie wyrobów z tworzyw polimerowych podczas procesu wytryskiwania 68

Ładniak Agata, Jurak Małgorzata, Wiącek Agnieszka Ewa, Palusińska-Szysz Marta, Szafran Klaudia, Przykaza Kacper

Technika monowarstw Langmuira - metoda badawcza pomocna w ocenie właściwości antybakteryjnych 70

Malinowski Szymon, Wardak Cecylia

Oznaczanie dopaminy za pomocą bioczujników uzyskanych techniką Soft Plasma Polymerization 71

Manastyrska Małgorzata, Kimicka Aleksandra

Prostatic cysts in dogs. Predispositions, symptoms, differentiation, diagnostic methods, treatment 72

Manastyrska Małgorzata

Wpływ glifosatu na zwierzęta. Objawy przypadkowych zatruć zwierząt towarzyszących 73

Nieszporek Jolanta, Włosek Wioletta, Nieszporek Krzysztof

Inhibitujące zdolności tiaminy w procesie elektroredukcji jonów Zn^{2+} 74

Nosal-Wiercińska Agnieszka, Martyna Marlena, Kaliszczak Waldemar

Rola kompleksów 6-tioguaniny z Bi(III) w badaniu mechanizmu elektrodowego w obecności surfaktantu.....75

Nowacka Agnieszka

Technologia obróbki przetłoczno - ściernej tworzyw polimerowych 76

Pietrzak Karolina, Wardak Cecylia

Wpływ stężenia substancji aktywnej w membranie na parametry analityczne elektrod uranylowych.....78

Plechawska-Wójcik Małgorzata, Kaczorowska Monika, Tokovarov Mikhail

Distinguishing between novice and expert jugglers on the basis of spectral representation of the EEG.....79

Podkościelna Beata, Klepka Tomasz

Synteza oraz badania właściwości termo-mechanicznych polimerowych kompozytów z dodatkiem celulozy.....80

Podkościelna Beata, Fila Karolina, Podkościelny Przemysław

Zastosowanie chitozanu w charakterze wypełniacza biokompozytów polimerowych 81

Przekora-Kuśmierz Agata

Nowatorskie biomateriały dla medycyny regeneracyjnej.....82

Samujło Bronisław

Wpływ wybranych antypirenów na właściwości mechaniczne wyprasek wtryskowych z polipropylenu 83

Smagieł Radosław, Czelej Michał, Adamczuk Agnieszka, Szewczuk-Karpisz Katarzyna

Biologicznie aktywne peptydy otrzymane w wyniku enzymatycznej hydrolizy białka sojowego 85

Sobstyl Ewelina, Choma Irena

Analiza różnych gatunków z rodziny Schisandraceae za pomocą TLC sprzężonej z detekcją biologiczną.....86

Szewczuk-Karpisz Katarzyna, Sokołowska Zofia, Pietrzak Robert, Nowicki Piotr

Parametry fizykochemiczne biowęgli otrzymanych z pomocą ogrzewania konwencjonalnego i mikrofalowego 87

Szydłowska-Tutaj Magdalena, Combrzyński Maciej, Złotek Urszula, Lewko Piotr

Ocena wybranych parametrów fizykochemicznych i reologicznych komponowanych mieszanek semoliny do produkcji makaronu z udziałem suszu z płomiennicą zimową (Flammulina Velutipes) 88

Sztuka Lidia

Innowacyjne działania Wojciecha Bolesława Duszy „Szaroty" w walce z okupantem z niemieckim w czasie II wojny światowej 89

Sztuka Lidia

Władysław Boczoń - podwójny agent, innowacyjność jego działań 91

Śliwińska Olga, Broda Ewa, Skwarek Ewa

Badanie właściwości powierzchniowych glinki biało-niebieskiej i jej kompozytu z hydroksyapatytem 93

Tarczydło Janusz, Gajewska Karolina, Tarkowska Weronika

Spektroskopia z dyspersją energii EDS w badaniach wybranych uzupełnień protetyki stomatologicznej.....94

Tarczydło Janusz, Gajewska Karolina, Tarkowska Weronika

Struktura wybranych biomateriałów stosowanych w protetyce stomatologicznej i implantologii 96

Tarkowska Weronika, Szabelska Anna, Modzelewska Anna

Zastosowanie druku 3D w stomatologii oraz technice dentystycznej.....99

Urban Margaret, Skwarek Ewa

Broń biologiczna i chemiczna.....100

Vlasyuk Dmytro

Mechanochemia, jako alternatywna metoda syntezy metal-organicznych kompleksów (MOF) 101

Wiśniewska Małgorzata, Medykowska Magdalena, Szewczuk-Karpisz Katarzyna, Bogatyrov Viktor

Badanie mechanizmu adsorpcji białek o różnej stabilności wewnętrznej na powierzchni kompozytu C-SiO_2 102

Wiśniewska Małgorzata, Fijałkowska Gracja, Szewczuk-Karpisz Katarzyna

Porównanie skuteczności immobilizacji jonów ołowiu(II) na powierzchniach montmorylonitu i kaolinitu 103

Wnuczek Krystyna, Podkościelna Beata

Synteza i badania termiczne biokompozytów polimerowych 104

Wnuczek Krystyna, Beata Podkościelna

Synteza i badania termiczne biopolimerowych mikrosfer.....105

Wojtoń Patrycja, Pańczyk Tomasz, Wolski Paweł

Badanie oddziaływań CNT z telomerycznym DNA zawierającym niekanoniczne formy G-quadruplex i i-motif.....107

Wolski Paweł, Pańczyk Tomasz

Nanorurki węglowe i krótkie fragmenty DNA jako platformy kontrolowanego uwalniania doksorubicyny 108

Wójcik Grzegorz

Redukcja jonów chromu(VI) do chromu(III) w procesie sorpcji.....109

Wójcik Grzegorz, Hubicki Zbigniew, Chamerska Aleksandra

Usuwanie jonów wanadu(V) z roztworów wodnych 111

Wróbel Michał, Woszuk Agnieszka

Analysis of the possibility of zeolite materials application in foamed asphalt technology ...113

Zieliński Marek, Miękoś Ewa, Sroczyński Dariusz, Skrzypek Sławomira, Szczukocki Dominik

Technologia recyklingu odpadowych blisterów farmaceutycznych 114

Zięzio Magdalena, Charmas Barbara, Kucio Karolina

Zastosowanie promieniowania mikrofalowego do modyfikacji struktury porowatej biowęgli 115

Ambrożkiewicz Bartłomiej, Litak Grzegorz, Kondratiuk Mirosław, Wolszczak Piotr

Magnetic forces in the electromagnetic energy harvesting system with pendulum.....117

Ghouli Zakaria, Belhaq Mohamed, Hamdi Mustapha

On the performance of a flow energy harvester using time delay 118

Kondaguli R.S., Malaji P.V.

Design of Automotive Exhaust Thermoelectric generator 119

Muralidharan Aravindan, Ali Shaikh Faruque

Feasibility study of utilizing 1:1 internal resonance for broadband energy harvesting 120

Murugesan Rajarathinam, Faruque Ali Shaikh

Simultaneous energy harvesting and vibration control using dynamic vibration absorber ...121

Vali Mohammad Reyaz Ahmad, Faruque Ali Shaikh

Interacting oscillators in an array for energy harvesting 122

Wang Wei

Equivalent linearization analysis of an electromagnetic harvester subjected to Gaussian white noise.....123

HARMONOGRAM PANELOWYCH SPOTKAŃ DYSKUSYJNYCH

Panelowe Spotkania Dyskusyjne PAN Oddział Lublin
Konferencja „Innowacje w Praktyce” 20.10.2020
Lubelskie Centrum Konferencyjne (ul.Grottgera 2)

10:00-10:15	Otwarcie PSD 2020 Prowadzący: Dr hab. inż. Tomasz Klepka, Prof. PL
	Panel konferencyjny A
10:15-10:35	Prof. dr hab. W.I. Gruszecki “*Recykling energii w fotosyntezie*” Uniwersytet Marii-Curie Skłodowskiej w Lublinie
10:35-10:55	Prof. dr hab. inż. W. Franus „*Popioły lotne jako prekursory innowacyjnych materiałów porowatych*” Politechnika Lubelska
10:55-11:10	Dr hab. n. farm. Agata Przekora-Kuśmierz, Prof. UM „*Nowatorskie biomateriały dla medycyny regenracyjnej*” Uniwersytet Medyczny w Lublinie
11:10-11:30	Prof. dr hab. Krzysztof Jóźwiakowski „*Innowacyjne technologie w gospodarce wodno-ściekowej*” Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
11:30-11:50	IX Wystawa Innowacyjnych Rozwiązań i Nowych Technologii – relacja z prac badawczych prowadzonych w ramach INKUBATORA 2.0

11:50-12:00	LCK Grottgera 2 – przerwa/on-line informacje o Lublinie oraz województwie Lubelskim

12:00-12:15	Bartłomiej Martys „*Innowacyjna Gospodarka*” Oddział Centrum Obsługi Inwestora i Eksportera, UMWL w Lublinie
12:15-12:30	Danuta Sulowska, „*NLAB - Nevada - Lubelskie Acceleration Bridge*” Oddział Biznes Lubelskie, UMWL w Lublinie
12:30-12:45	Małgorzata Brodzicka, „*Projekty międzynarodowe*” Oddział Lubelskie Centrum Badań nad Innowacyjnością, UMWL w Lublinie
12:45-13:00	„*Odpowiedzialne Innowacje*”- Oddział Wspierania Przedsiębiorczości, UMWL w Lublinie
13:00-13:15	Mariusz Bobel, „*Wspólne przedsięwzięcie WL i NCBR w dziedzinie fotoniki - dobra praktyka*” -, Oddział Lubelskie Centrum Badań nad Innowacyjnością, UMWL w Lublinie
13:15-13:30	Andrzej Sadłowski, Dyrektor Departamentu Cyfryzacji i Usług IT, *„Innowacje w samorządach - kluczowe blokery oraz strategie skutecznego działania”*

13:30-13:45	LCK Grottgera 2 – przerwa/on-line informacje o Lublinie oraz województwie Lubelskim

13:45-14:00	Grzegorz Hunicz, Dyrektor Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Urząd Miasta Lublin, *"Transformacja w cyfrowym mieście"*
14:00-14:50	Dr Mariusz Sagan, Dyrektor Wydziału Strategii i Przedsiębiorczości, Urząd Miasta Lublin, Panel Dyskusyjny: *„Wymyślmy wspólnie Lublin 2030”*

14:50-15:05	LCK Grottgera 2 – przerwa/on-line informacje o Lublinie oraz województwie Lubelskim

	Panel konferencyjny B	**Symbol**
15:05-15:20	Magdalena Medykowska, Małgorzata Wiśniewska, Katarzyna Szewczuk-Karpisz *„Badanie mechanizmu adsorpcji białek o różnej stabilności wewnętrznej na powierzchni kompozytu C-SiO_2”*	B1
15:20-15:35	Marlena Martyna, Agnieszka Nosal-Wiercińska, Waldemar Kaliszczak *„Rola kompleksów 6–tioguaniny z Bi(III) w badaniu mechanizmu elektrodowego w obecności surfaktantu”*	B2
15:35-15:50	Monika Białoszewska, Lidia Bandura *„Zeolity z popiołów lotnych modyfikowane betacyklodekstryną w aspekcie usuwania farmaceutyków”*	B3
15:50-16:05	Paweł Wolski *„Nanorurki węglowe i krótkie fragmenty DNA jako platformy kontrolowanego uwalniania doksorubicyny”*	B4
16:05-16:20	Mateusz Gargol, Tomasz Klepka, Beata Podkościelna *„Zastosowanie konopi siewnych w charakterze ekologicznego wypełniacza w kompozycjach epoksydowych”*	B5
16:20-16:35	Lidia Sztuka *„Władysław Boczoń- podwójny agent. Innowacyjność jego działań”*	B6
16:35-16:45	Dyskusja / pytania do prezentacji - panel ”B”	

	Panel konferencyjny C	**Symbol**
16:45-16:55	Marzena Adamczyk, Małgorzata Grabarczyk *„Szybka i prosta procedura oznaczania śladowych stężeń wanadu w próbkach środowiskowych”*	C1
16:55-17:05	Weronika Tarkowska, Anna Szabelska, Anna Modzelewska *„Zastosowanie druku 3d w stomatologii oraz technice dentystycznej”*	C2
17:05-17:15	Ewa Broda, Ewa Skwarek *„Hydroksyapatyt, gliny i ich kompozyty”*	C3
17:15-17:25	Margaret Urban, Ewa Skwarek *„Broń biologiczna i chemiczna”*	C4
17:25-17:35	Kowalska Klaudia, Ewa Skwarek, Jolanta Orzeł *„Tatuaż”*	C5
17:35-17:45	Karolina Pietrzak, Cecylia Wardak *„Wpływ stężenia substancji aktywnej w membranie na parametry analityczne elektrod uranylowych”*	C6
17:45-17:55	Wójcik Grzegorz *„Redukcja jonów chromu(VI) do chromu(III) w procesie sorpcji”*	C7
17:55-18:05	Agata Ładniak, Małgorzata Jurak, Agnieszka Wiącek, Marta Palusińska-Szysz, Klaudia Szafran, Kacper Przykaza *„Technika monowarstw Langmuira - metoda badawcza pomocna w ocenie właściwości antybakteryjnych”*	C8

18:05-18:15	Bożena Czech, Agnieszka Krzyszczak *„Wpływ dodatku biowęgla do gleb na rośliny”*	C9
18:15-18:25	Krystyna Wnuczek, Beata Podkościelna *„Synteza i badania termiczne biopolimerowych mikrosfer”*	C10
18:25-18:35	Michał Wróbel, Agnieszka Woszuk „Analysis of the possibility of zeolite materials application in foamed asphalt technology”	C11
18:35-18:45	Małgorzata Manastyrska “Prostatic cysts in dogs. Predispositions, symptoms, differentiation, diagnostic methods, treatment”	C12
18:45-18:55	Dyskusja / pytania do prezentacji - panel ”C”	





Panel DIALOG Energy Harvesting

10:00-10:15	Otwarcie PSD 2020 Dr hab. inż. Tomasz Klepka, Prof. PL	
10:15-10:20	Introduction – Prof. dr hab. Grzegorz Litak Lublin University of Technology	
10:20-10:40	Mohammad Reyaz Ahmad Vali	Interacting oscillators in an array for energy harvesting
10:40-11:00	Wei Wang	Equivalent linearization analysis of an electromagnetic harvester subjected to Gaussian white noise
11:00-11:30	Ravindra Kondaguli	Design of automotive exhaust thermoelectric generator
11:30-11:50	Pradeep Malaji	The concept of energy harvesting

11:50-12:15	LCK Grottgera 2 – break/on-line New innovative technologies

12:15-12:45	Mohammed Belhaq	Control of birhithmicity in a self-excited oscillator by modulated time delay
12:45-13:05	Jishnu Roy Chaudhury	Non-linear energy sinks for energy harvesting under various excitation conditions
13:05-13:25	Rajarathinam Murugesan	Simultaneous energy harvesting and vibration control using dynamic vibration absorber
13:30-14:30	Panel for entrepreneurs	Panel for entrepreneurs interested in Energy Harvesting (research workers from different Institutions)

14:30-16:00	LCK Grottgera 2 – break/on-line information about Lublin and the Lublin Province

16:00-16:20	Zakaria Ghouli	On the performance of a flow energy harvester using time delay
16:20-16:40	Bartłomiej Ambrożkiewicz	Magnetic forces in the electromagnetic energy harvesting system with pendulum
16:40-17:00	Aravindan Muralidharan	Feasibility study of utilizing 1:3 internal resonance for broadband energy harvesting
17:00-17:30	Vijay Patil	Novelties in energy harvesting technology
17:30-18:00	Alper Erturk	Elastic and acoustic wave energy harvesting using phononic crystals and metamaterials

DIALOG

Ministry of Science and Higher Education
Republic of Poland

This project is supported by the program of the Minister of Science and Higher Education in Poland under the project DIALOG 0019/DLG/2019/10 in the years 2019-2021

SPIS PREZENTACJI
W POSTACI POSTERÓW NAUKOWYCH

Lp.	Autorzy	Tytuł prezentacji
1.	Adamczuk Agnieszka, Józefaciuk Grzegorz, Szewczuk-Karpisz Katarzyna	Nowa metoda pomiaru stabilności wodnej agragatów glebowych.
2.	Biedrzycka Adrianna, Ostolska Iwona, Komosa Andrzej	Sorpcja jonów strontu i cezu na powierzchni materiałów odpadowych w obecności kwasu humusowego.
3.	Fila Karolina, Podkościelna Beata	Synteza i właściwości termiczne usieciowanych polimerów MMA i St.
4.	Garbacz Łukasz, Tor-Świątek Aneta, Sedlarik Vladimir, Pummerova Martina	Biodegradowalne folie porowate PLA otrzymywane w procesie wytłaczania z rozdmuchiwaniem.
5.	Gargol Mateusz, Podkościelna Beata	Synteza i charakterystyka polimerowych blend w oparciu o wybrane bisfenole.
6.	Gargol Mateusz, Podkościelna Beata	Synteza i zastosowanie 2,7 - (2-hydroksy-3-metakryloiloksy-propoksy) – naftalenu do otrzymywania twardych kompozytów polimerowych.
7.	Gęca Marlena, Wiśniewska Małgorzata	Węgiel aktywny i jego zastosowania.
8.	Goliszek Marta, Podkościelna Beata	Modyfikacja i zastosowanie ligniny do syntezy polimerowych kompozytów opartych na akrylanach.
9.	Groszek Marcin, Łyszczek Renata	Zastosowanie sieci metalo-organicznych do syntezy ZRO_2 dotowanego lantanowcami(III).
10.	Jachowicz Tomasz, Ludziak Krzysztof	Analiza wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowo-drzewnych wytwarzanych różnymi metodami.
11.	Kania Jolanta, Biedrzycka Adrianna, Skwarek Ewa	Hydroksyapatyt w kościach zwierzęcych – badanie metodą XRD.
12.	Kiczor Anna, Łyszczek Renata, Mergo Paweł	Wpływ warunków syntezy na właściwości fizykochemiczne YF_3 dotowanego jonami Er(III).
13.	Kowalska Iwona	Nowoczesna aparatura naukowo-badawcza najlepszym narzędziem w pracy naukowca.
14.	Kozak Jędrzej	Woltamperometryczna procedura oznaczania TI(I) z użyciem modyfikowanego czujnika sitodrukowanego.
15.	Kozak Jędrzej, Tyszczuk Katarzyna - Rotko, Sasal Agnieszka	Zastosowanie modyfikowanego czujnika sitodrukowanego w analizie EIMTC – związku o właściwościach przeciwnowotworowych.

16.	Krzyszczak Agnieszka, Czech Bożena	Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne i ich pochodne w próbkach gleb.
17.	Kucio Karolina, Charmas Barbara, Zięzio Magdalena	Właściwości fotokatalityczne nanokompozytów preparownych metodą syntezy mechanochemicznej.
18.	Longwic Filip	Barwienie wyrobów z tworzyw polimerowych podczas procesu wtryskiwania.
19.	Malinowski Szymon, Wardak Cecylia	Oznaczanie dopaminy za pomocą bioczujników uzyskanych techniką „Soft Plasma Polimerization”.
20.	Nieszporek Jolanta, Włosek Wioletta, Nieszporek Krzysztof	Inhibitujące zdolności tiaminy w procesie elektroredukcji jonów Zn^{2+}
21.	Plechawska-Wójcik Małgorzata, Kaczorowska Monika, Tokovarov Mikhail	Distinguishing between novice and expert jugglers on the basis of spectral representation of the EEG signal.
22.	Podkościelna Beata, Klepka Tomasz	Synteza oraz badania właściwości termo-mechanicznych polimerowych kompozytów z dodatkiem celulozy.
23.	Podkościelna Beata, Fila Karolina, Podkościelny Przemysław	Zastosowanie chitozanu w charakterze wypełniacza biokompozytów polimerowych.
24.	Skwarek Ewa, Duda Mateusz	Człowiek śladami fauy i flory, czyli technologie inspirowane Naturą.
25.	Smagieł Radosław, Czelej Michał, Adamczuk Agnieszka, Szewczuk-Karpisz Katarzyna	Biologiczne aktywne peptydy otrzymane w wyniku enzymatycznej hydrolizy białka sojowego.
26.	Sobstyl Ewelina, Choma Irena	Analiza gatunków roślin z rodziny Schisandraceae za pomocą TLC sprzężonej z detekcją biologiczną.
27.	Szewczuk-Karpisz Katarzyna, Sokołowska Zofia, Pietrzak Robert, Nowicki Piotr	Parametry fizykochemiczne biowęgli otrzymanych z pomocą ogrzewania konwencjonalnego i mikrofalowego.
28.	Szydłowska-Tutaj Magdalena, Combrzyński Maciej, Złotek Urszula, Lewko Piotr	Ocena wybranych fizykochemicznych i reologicznych komponowanych mieszanek semoliny do produkcji makaronu z udziałem suszu z płomiennica zimowa (Flammulina Velutipes).
29.	Śliwińska Olga, Broda Ewa, Skwarek Ewa	Właściwości glinki białoniebieskiej i jej kompozytu z hydroksyapatytem.
30.	Vlasyuk Dmytro	Mechanochemia, jako alternatywna metoda syntezy metalo-organicznych kompleksów (MOF).
31.	Wnuczek Krystyna, Podkościelna Beata	Synteza i badania termiczne biokompozytów polimerowych.

32.	Wojtoń Patrycja, Pańczyk Tomasz, Wolski Paweł	Badanie oddziaływań CNT z telomerycznym DNA zawierającym niekanoniczne formy G-quadruplex i i-motif.
33.	Wójcik Grzegorz, Zbigniew Hubicki, Chamerska Aleksandra	Usuwanie jonów wanadu(V) z roztworów wodnych.
34.	Zieliński Marek, Miękoś Ewa, Sroczyński Dariusz, Skrzypek Sławomira, Szczukocki Dominik	Technologia recyklingu odpadowych blisterów farmaceutycznych.
35.	Zięzio Magdalena, Charmas Barbara, Kucio Karolina	Zastosowanie promieniowania mikrofalowego do modyfikacji struktury porowatej biowęgli.

STRESZCZENIA PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH

Adamczuk Agnieszka[1], *Józefaciuk Grzegorz*[1], *Szewczuk-Karpisz Katarzyna*[1]

Nowa metoda pomiaru stabilności wodnej agregatów glebowych

Stabilność wodna agregatów glebowych ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia większości rolniczych i geotechnicznych właściwości gleby ważnych w badaniach zagadnień takich jak erozja, zagęszczanie oraz napowietrzanie gleby, transport wody i substancji rozpuszczonych, penetracja korzeni. Istnieje wiele metod badania stabilności wodnej agregatów glebowych. Należą do nich między innymi: przesiewanie na mokro polegające na pomiarze rozkładu wielkości agregatów oraz określeniu ich średniego rozmiaru (mean weight diameter) przed i po działaniu wody; strata masy po dyspersji (slaking index) oszacowana na podstawie wizualnej obserwacji rozpadu agregatu w wodzie po określonych okresach czasu; rozpad pod spadającymi kroplami wody (ocena liczby kropel wody o określonej energii potrzebnej do całkowitego rozpadu agregatu) lub rozpad w wodzie polegający na pomiarze czasu niezbędnego do zakończenia dyspersji agregatu glebowego zanurzonego w wodzie. Wszystkie wymienione metody mają charakter półilościowy i opisują raczej rezultaty procesu rozpadu agregatu w arbitralnie dobranych warunkach, a nie sam proces. W związku z powyższym opracowano nową ilościową metodę badania stabilności wodnej agregatów glebowych pozwalającą na bezpośrednią rejestrację mechanizmu rozpadu i obliczenie parametrów kinetycznych tego procesu. Metoda polega na monitorowaniu pęcherzyków powietrza uwalniających się z zanurzonego w wodzie agregatu. Stabilność wodna agregatu obliczana jest jako stosunek czasu rozpadu do początkowej powierzchni agregatu. Z uwagi na to, że naturalne agregaty glebowe są wysoce niejednorodne, badania przeprowadzono na modelowych agregatach glebowych charakteryzujących się dużym stopniem jednorodności. Umożliwiło to ilościową charakterystykę stabilności agregatów glebowych, eliminując przy tym artefakty struktury występujące w układach naturalnych. Opracowana metoda pozwala na znalezienie wyraźnych różnic w stabilności wodnej różnych gleb i ma również zastosowanie do naturalnych agregatów glebowych.

Praca wykonana w ramach projektu OPUS 15 (2018/29/B/ST10/01592).

[1] Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, e-mail: k.szewczuk-karpisz@ipan.lublin.pl

Adamczyk Marzena[1], Grabarczyk Małgorzata[1]

Szybka i prosta procedura oznaczania śladowych stężeń wanadu w próbkach środowiskowych

Wanad to pierwiastek chemiczny należący do grupy metali ciężkich, powszechnie występujący w przyrodzie jako składnik rud żelaza, ołowiu, chromu i cynku. Najczęściej wykorzystywany jest pod postacią ferrowanadu lub karbidu wanadu w przemyśle metalurgicznym do produkcji wysoko odpornych stali i stopów nieżelaznych. Wanad wchodzi także w skład organizmów żywych, biorąc udział w wielu procesach biochemicznych, ważnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmów. W wyższych jednak stężeniach może wywoływać przewlekłe zatrucia, uszkadzając struktury biologiczne i rozregulowując układy biochemiczne. Niegdyś uważano, że wanad to hit wśród suplementów pomagających uzyskać idealną sylwetkę, ze względu na właściwości obniżania poziomu cukru we krwi, niwelowanie tzw. złego cholesterolu oraz pozytywny wpływ na funkcjonowanie układu sercowo-naczyniowego. Dziś wiadomo, że wanad nie wymaga suplementacji, co więcej istnieje wiele zagrożeń związanych z rozpowszechnieniem przemysłowym wanadu. Wanad jest pierwiastkiem przejściowym występującym na stopniach utlenienia od -1 do +5, a ponieważ toksyczność wzrasta wraz ze wzrostem stopnia utlenienia, związki wanadu(V) są zwykle najbardziej szkodliwe. W związku z powyższym niezbędne staje się oznaczanie wanadu(V) na poziomie śladowym w próbkach pochodzących ze środowiska. Analizę taką można przeprowadzić metodą woltamperometrii stripingowej, która jest prosta, szybka i niedroga, a zarazem dokładna. W niniejszym komunikacie przedstawiono niewrażliwą na substancje powierzchniowo czynne procedurę oznaczania wanadu(V) metodą adsorpcyjnej woltamperometrii stripingowej. Powyższe substancje występują powszechnie w próbkach rzeczywistych, a ze względu na dużą czułość metod woltamperometrycznych pojawienie się zakłóceń wynikających z obecności tych substancji ma istotny wpływ na wynik oznaczeń. Z tego powodu zbadano wpływ różnych surfaktantów na sygnał wanadu. W przypadku surfaktantów powodujących interferencje zaproponowano procedurę ich zmniejszenia. W tym celu wykorzystano adsorpcyjne właściwości żywicy. Procedura ta pozwala na oznaczanie śladowych stężeń wanadu w próbkach środowiskowych zawierających wysokie stężenia różnych rodzajów surfaktantów. Zaproponowaną procedurę pomyślnie sprawdzono pod kątem bezpośredniego oznaczenia wanadu w rzeczywistych próbkach wody rzecznej niepoddanych wstępnej obróbce.

[1] Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, e-mail: marzena_93@vp.pl

Bazan-Woźniak Aleksandra[1], Pietrzak Robert[2]

Wykorzystanie w procesach usuwania gazowych i ciekłych zanieczyszczeń sorbentów węglowych

Współcześnie żyjemy w czasach dynamicznego rozwoju cywilizacyjnego i technologicznego. postępu, który pozwolił człowiekowi na ułatwienie życia zawodowego i prywatnego. Niestety, postęp niesie za sobą zarówno pozytywne jak i negatywne strony. Jednym z negatywnych skutków działalności człowieka jest wzrost zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, wód i gleby. Zanieczyszczenia zawarte w atmosferze mają istotny wpływ na zdrowie człowieka, kondycję ekosystemów czy zmianę klimatu. Oprócz powietrza, czynnikiem bez którego niemożliwe stałoby się życie na Ziemi jest woda. Jednak wskutek działalności człowieka stan ilości i jakościowy wód powierzchniowych z roku na rok się pogarsza. Ponadto pogarszająca się jakość wód powoduje, iż naturalne procesy samooczyszczania są niewystarczające. W związku z tym konieczne jest poszukiwanie nowych i co najważniejsze niedrogich technologii mających na celu oczyszczać środowisko naturalne z zanieczyszczeń gazowych i ciekłych. Szczególnie dużym zainteresowaniem wśród działań mających na celu skuteczne i wydajne oczyszczanie powietrza oraz ścieków cieszą się metody adsorpcyjne. Ogromną popularnością spośród szerokiej grupy materiałów wykorzystywanych w adsorpcyjnych procesach oczyszczania gazów odlotowych i cieczy cieszą się porowate materiały węglowe. Prawdopodobnie jednym z najczęściej wykorzystywanych materiałów węglowych jest węgiel aktywny. Węgle aktywne dzięki silnie rozwiniętej powierzchni oraz strukturze porowatej wykazują dobre właściwości sorpcyjne. Niewątpliwie zaletą tych adsorbentów jest możliwość ich otrzymywania z szerokiej gamy materiałów zawierających węgiel w połączeniach organicznych. Zasadniczym celem badań było otrzymanie tanich i efektywnych biowęgli z pozostałości po ekstrakcji nadkrytycznej surowców roślinnych. W kolejnym etapie badań otrzymane adsorbenty węglowe poddano charakterystyce fizykochemicznej, która obejmowała: pomiary teksturalne, oznaczenie zawartości powierzchniowych tlenowych grup funkcyjnych oraz pomiar pH ich wyciągów wodnych. Otrzymane biowęgle zostały przetestowane wobec ich potencjalnego zastosowania w procesie usuwania zanieczyszczeń gazowych i ciekłych.

[1] Centrum Zaawansowanych Technologii Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, e-mail: olkabazan@gmail.com
[2] Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Stosowanej

Sebastian Białasz[1]

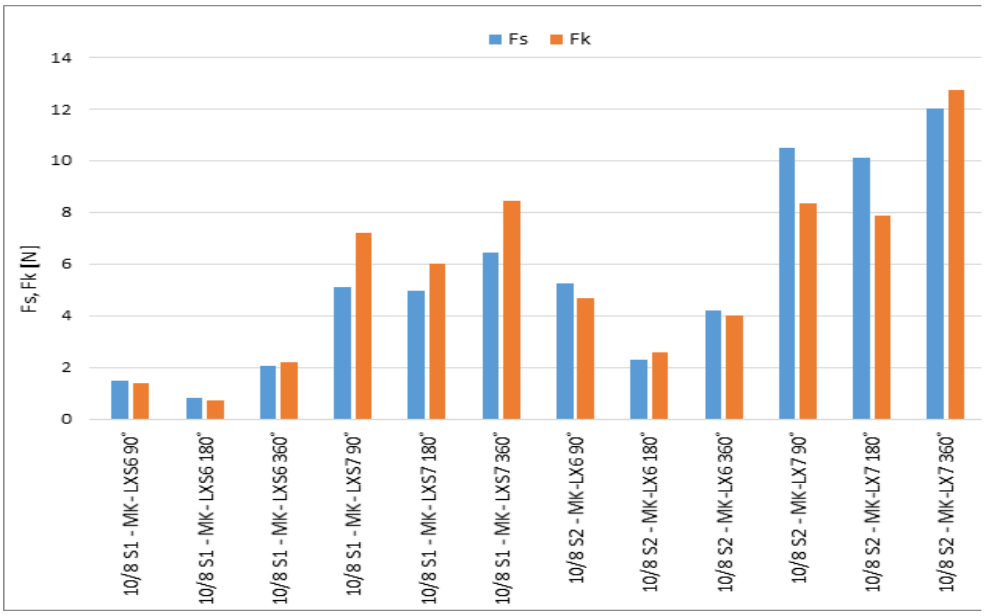
Charakterystyka oddziaływania tribologicznego mikroprzewodu światłowodowego oraz mikrorury z tworzywa

Obecnie metodą dającą największe możliwości przesyłania danych na znaczne odległości jest system optotelekomunikacyjny wykorzystujący światłowody do transmisji sygnału FTTH oraz FTTB. Poszczególne odcinki infrastruktury optotelekomunikacyjnej są zbudowane z mikrokabli, w których nośnikiem do transmisji sygnału jest cienkie włókno szklane. W celu zabezpieczenia przez długotrwały okres eksploatacji poszczególne włókna są umieszczane we wnętrzu tub z tworzyw polimerowych, które po zgrupowaniu w odpowiedniej liczbie tworzą mikrokabel. Mikrokabel jest z kolei wprowadzany do sieci infrastruktury kanalizacyjnej wykonanej z mikrorur o większych średnicach. Z tego też względu procesem bardzo ważnym z punktu widzenia ochrony cienkich włókien światłowodowych kabla jest proces jego instalowania w tego typu osłonach (rys. 1). Mikrokabel wprowadzany jest do rury osłonowej przy pomocy sprężonego powietrza lub na krótszych odcinkach za pomocą wciągarek i podajników mechanicznych.

a)  b) 

Rys. 1. Wygląd badanych materiałów: a) mikrorury, b) mikrokable światłowodowe

Badania polegały na wykonaniu prac eksperymentalnych dotyczących wyznaczenia wielkości fizycznych opisujących zjawiska powstające podczas wprowadzania mikroprzewodu światłowodowego do wnętrza mikrorury – osłony z tworzywa polimerowego. W ramach prowadzenia tego procesu szczególnie interesujące jest wzajemne oddziaływanie tego typu elementów na łukach osłony wykonanej z określonego tworzywa oraz wyznaczenie charakterystycznych wielkości liczbowych. Podczas badań eksperymentalnych prowadzono pomiary z wykorzystaniem nowego stanowiska pozwalającego na pomiary tarcia ślizgowego dla powstającego podczas wyciągania mikroprzewodu z mikrorury usytuowanej w odpowiednim położeniu geometrycznym. Na podstawie otrzymanych badań (rys. 2) wyznaczano wartości sił oporu tarcia statycznego FS oraz wartości sił oporu w warunkach tarcia kinematycznego FK. Wyznaczano również wartość wskaźnika jakości współdziałania układu mikrokabel-mikrorura w celu prawidłowego doboru powłok ślizgowych na poszczególne elementy. Otrzymane wartości wynikowe pozwoliły na porównanie poszczególnych par układów podczas wzajemnej współpracy w warunkach eksploatacyjnych, tzn. podczas przebiegu procesu ich instalowania.



Rys. 2. Wartość siły tarcia statycznego F_S i tarcia kinematycznego F_K

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, e-mail: s.bialasz@pollub.edu.pl

Białoszewska Monika[1], Bandura Lidia[1]

Wykorzystanie zeolitu Na-X modyfikowanego beta-cyklodekstryną do usuwania farmaceutyków

Farmaceutyki są związkami wykazującymi zdolność do bioakumulacji i tym samym uznawane za niebezpieczne substancje chemiczne. Niestety, wiele z tych związków nie jest całkowicie usuwanych przez oczyszczalnie ścieków, w związku z czym są one wykrywane w wodach powierzchniowych, a w niektórych regionach w wodzie pitnej. Woda zawierająca farmaceutyki i ich metabolity musi być oczyszczona, przy użyciu skutecznego procesu w celu ochrony środowiska i zdrowia ludzkiego przed ich potencjalną toksycznością. Istnieje wiele metod usuwania farmaceutyków z zanieczyszczonych wód, m.in. adsorpcja, biodegradacja, fotokataliza, ozonowanie, zaawansowane procesy utleniania. Jednakże, wiele z nich posiada liczne wady, takie jak wysokie koszty operacyjne, niska skuteczność usuwania, tworzenie produktów ubocznych. Techniki adsorpcyjne stanowią doskonałą alternatywę, z uwagi na stosunkową łatwość w projektowaniu procesu i jego obsłudze, niskie koszty, skuteczność w usuwaniu zanieczyszczeń oraz niewrażliwość na toksyczność usuwanych związków. Celem niniejszej pracy jest omówienie procesu modyfikacji zeolitu Na-X, otrzymanego na drodze konwersji hydrotermalnej popiołu lotnego z wodorotlenkiem sodu, z wykorzystaniem beta-cyklodekstryny. Kolejnym punktem jest analiza procesu sorpcji farmaceutyków na zmodyfikowanym zeolicie NaX-CD. Do pomiarów wykorzystano sól sodową ibuprofenu oraz kofeinę. Dla obu związków zbadano wpływ dawki zeolitu, stężenia początkowego oraz czasu kontaktu na proces sorpcji. Najwyższą pojemność sorpcyjną dla obu związków uzyskano stosując dawkę zmodyfikowanego zeolitu 0.5 g/L (pojemność sorpcyjna-28.6 mg/g dla soli sodowej ibuprofenu i 7.92 mg/g dla kofeiny). Optymalny czas kontaktu dla soli sodowej ibuprofenu wyniósł 120 minut, a w przypadku kofeiny równowaga ustaliła się znacznie szybciej (po 30 sekundach). Uzyskane wyniki pozwoliły ponadto wyznaczyć izotermy adsorpcji oraz modele kinetyczne, zgodnie z którymi przebiega proces adsorpcji.

Podziękowania: Praca powstała w ramach projektu pt. "Popioły lotne jako prekursory materiałów funkcjonalizowanych do zastosowania w inżynierii środowiska, budownictwie i rolnictwie" nr POIR.04.04.00-00-14E6/18-00. Projekt jest realizowany w ramach programu TEAM-NET Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, Katedra Geotechniki, e-mail: m.bialoszewska@pollub.pl

Biedrzycka Adrianna[1], Ostolska Iwona[1], Komosa Andrzej[1]

Sorpcja jonów strontu i cezu na powierzchni materiałów odpadowych w obecności kwasu humusowego

Materiały odpadowe to ogólny termin określający materię organiczną pozostałą po procesach gospodarczych czy przemysłowych. Charakteryzują się one porowatą strukturą, a także posiadają wiele grup funkcyjnych na swojej powierzchni, co czyni je potencjalnymi adsorbentami przeróżnych związków [1].

W niniejszej pracy, jako roślinny materiał odpadowy wykorzystano szyszki chmielu pozostałe po procesie ekstrakcji nadkrytycznej. Wykorzystując metodę niskotemperaturowej adsorpcji/ /desorpcji azotu określono wielkość powierzchni właściwej cząstek adsorbentu oraz strukturę porowatą ziaren. Z pomocą metody FTIR-ATR scharakteryzowano konkretne grupy funkcyjne obecne na powierzchni materiału. Określono także ładunek cząstek adsorbentu z wykorzystaniem miareczkowania potencjometrycznego. Co więcej, badany materiał poddano analizie z użyciem spektrometrii rentgenofluorescencyjnej, co pozwoliło na identyfikację nieorganicznych składników. W ostatnim etapie wykonano zdjęcia powierzchni adsorbentu przy pomocy mikroskopu elektronowego.

Kolejnym krokiem w badaniach było określenie optymalnych warunków adsorpcji kwasu humusowego. Otrzymane wyniki porównano także z materiałem odniesienia, jakim były szyszki chmielu, które nie były wcześniej poddawane żadnym obróbkom technologicznym. W następnym etapie zbadano również wpływ jonów strontu i cezu na adsorpcję wcześniej wspomnianego kwasu organicznego. Końcowe badania dotyczyły natomiast wzajemnych relacji między wymienionymi sorbentami.

Badany adsorbent wykazał ostatecznie niejednorodną powierzchnię, a jego struktura była nieporowata. Na powierzchni stwierdzono obecność grup tlenowych i azotowych, które wykazują tendencję do uzyskiwania ładunku. Pomiary potencjału dzeta udowodniły, iż w przedziale pH od 3 do 9 cząstki materiału roślinnego naładowane były ujemnie. Z kolejnych doświadczeń wynikało, iż wraz ze wzrostem pH roztworu, malała efektywność adsorpcji kwasu humusowego. Wyznaczone izotermy adsorpcji wykazały, że początkowo tworzyła się mono-warstwa adsorbatu na powierzchni, a z czasem zaczęła formować się wielo-warstwa. W dodatku, obecność jonów strontu zwiększyła efektywność wiązania cząsteczek kwasu organicznego przez adsorbent, zaś obecność jonów cezu nieco zmniejszała wielkość procesu adsorpcji.

Ogólnie stwierdzono, iż materiał odpadowy, jakim były szyszki chmielu uzyskane po procesie ekstrakcji nadkrytycznej, może być wykorzystany, jako alternatywny adsorbent w celu usuwania substancji o charakterze organicznym.

Literatura

[1] Dai Y., Sun Q. i inni, Utilizations of agricultural waste as adsorbent for the removal of contaminants: A review, Chemosphere 211, 2018 s. 236 – 253.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, email: biedrzyckaadrianna@gmail.com

Broda Ewa[1], Skwarek Ewa[1]

Hydroksyapatyt, gliny i ich kompozyty

Głównym przedmiotem zainteresowań wielu ośrodków naukowo-przemysłowych jest przygotowywanie nowych, nowoczesnych i zaawansowanych technologicznie materiałów, które są jednocześnie dostępne, efektywne w działaniu, minimalizujące czas trwania procesu i tanie. Glina, hydroksyapatyt i ich modyfikacja oraz kompozyty to jedne z najważniejszych grup w tej dziedzinie. Wśród nich znajdują się biomateriały, które wraz ze starzeniem się ludzi i rozprzestrzenianiem się chorób cywilizacyjnych nabierają coraz większego znaczenia. W niniejszym przeglądzie przedstawiono informacje dotyczące glin, hydroksyapatytu i ich kompozytów, ze szczególnym uwzględnieniem: mechanizmu tworzenia i rozprzestrzeniania się gliny w przyrodzie; różne rodzaje gliny w zależności od ich struktury; właściwości adsorpcyjnych, zastosowanie glin w przemyśle, medycyny naturalnej i kosmetyce; historia użytkowania iłów; zastosowanie hydroksyapatytu, metody syntezy oraz budowa kompozytów Hap/glina.

Przedstawiony temat jest bardzo ciekawy i nowy. Do tej pory w literaturze dobrze omówiono glinę, ale nie kompozyt gliny z hydroksyapatytem. Jednak potrzeba jeszcze wielu badań, aby wypełnić dużą lukę w obszarze nowoczesnej nanotechnologii, znajdującej zastosowanie w wielu dziedzinach nauki i przemysłu. Nanotechnologia wykorzystująca nanomateriały: glinę, hydroksyapatyt i ich kompozyty to bardzo szeroka dziedzina nauki. Opracowanie to można potraktować, jako źródło zebranych dokumentów poświęconych rozwojowi nowoczesnej nanotechnologii, które mogą być przydatne dla osób zainteresowanych tą dziedziną, zwłaszcza nanomateriałami (glina, hydroksyapatyt i ich kompozyty) oraz ich zastosowaniami w różnych dziedzinach życia.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, email: ewunias@hektor.umcs.lublin.p

Charmas Barbara[1], Zięzio Magdalena[1], Kucio Karolina[1]

Oznaczania tlenowych grup funkcyjnych na powierzchni węgli modyfikowanych hydrotermicznie

1. Wstęp

Stale obserwowany jest wzrost zainteresowania różnego typu materiałami węglowymi, szczególnie węglami aktywnymi, ze względu na ich specyficzne właściwości adsorpcyjne i stosunkowo niskie koszty produkcji. Wiele zespołów naukowych zajmuje się badaniem właściwości tych materiałów, ich kierunkową modyfikacją oraz badaniem wydajności procesów zachodzących przy ich udziale. Węgle znajdują obecnie szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach nauki, technologii i przemysłu, a możliwość modyfikacji ich powierzchni i porowatości powoduje, że materiały te wykazują doskonałe właściwości adsorpcyjne w stosunku do wielu, często toksycznych, substancji. To daje możliwości zastosowania węgli w szeroko pojętej ochronie środowiska.
Powierzchnia węgla niemodyfikowanego zwykle pokryta jest w niewielkim stopniu warstwą powierzchniowych grup tlenowych. Poddanie węgla aktywnego działaniu czynnika silnie utleniającego (np. stężonego HNO_3, H_2O_2), zwiększa pokrycie powierzchni ugrupowaniami zawierającymi atomy tlenu do ~15-25%. W takich warunkach tworzą się różnorodne połączenia tlenowe, z których przeważająca część ma charakter grup funkcyjnych podobnych do tych, które występują w typowych aromatycznych związkach organicznych. Według badań, większość tlenu związanego z węglem występuje w połączeniach o charakterze grup funkcyjnych, zdolnych do adsorpcji. Pozostała część ma charakter obojętny i tworzy mostki eterowe lub jest wbudowywana w warstwy grafenowe.
Jednym z procesów wzbogacania powierzchni węgla w ugrupowania zawierające tlen jest aktywacja węgli przy użyciu pary wodnej w temperaturach 800ºC - 900ºC. Proces ten prowadzi do rozwinięcia struktury porowatej i utlenienia powierzchni, jest jednak niezwykle energochłonny, a efekty niejednokrotnie nie osiągają spodziewanych rezultatów. Zastosowanie autoklawu do modyfikacji materiałów węglowych pozwala obniżyć temperaturę prowadzenia takich procesów poprzez znaczne podwyższenie ciśnienia par substancji modyfikujących.

2. Cel i metodyka badań

Celem prezentowanych badań było zbadanie wpływu różnych czynników i warunków modyfikacji hydrotermicznej na strukturę geometryczną oraz jakość i ilość powierzchniowych grup funkcyjnych badanych adsorbentów. Do badań użyto węgiel aktywny wytwarzany z pestek śliwek oznaczony symbolem A2PS o frakcji ziaren 0,045-0,063 mm produkowany przez Hajnowskie Zakłady Suchej Destylacji Drewna w Hajnówce. Modyfikację prowadzono przy użyciu H_2, H_2O_2, H_2O_{para} w temperaturze 250^{o}C i 350^{o}C. Dla badanych materiałów wyznaczono izotermy adsorpcji/desorpcji azotu w temperaturze -196^{o}C (Sorptomat 2405N). Z otrzymanych danych obliczono parametry struktury porowatej, tj. powierzchnię właściwą SBET, średni promień porów $R_{śr}$, całkowitą objętość porów V_p oraz objętość mikroporów V_{mikro}. Do badania chemicznego charakteru powierzchni adsorbentów oraz ilości

i jakości grup tlenowych funkcyjnych zastosowano metodę miareczkowania potencjometrycznego Boehma [1]. W tym celu wykorzystano aparat do miareczkowania 716 DMS Titrino.

3. Wnioski

Proces modyfikacji hydrotermicznej w temperaturze 250ºC i 350ºC spowodował niewielkie rozwinięcie struktury porowatej otrzymanych adsorbentów. Wykazano, że najbardziej efektywnym czynnikiem rozwijającym porowatość jest H_2O_2.
W wyniku modyfikacji hydrotermicznej na powierzchni badanych adsorbentów powstały tlenowe grupy funkcyjne o charakterze kwasowym: karboksylowe, laktonowe i fenolowe. Ilość powstałych ugrupowań zależy od jakości i stężenia modyfikatora (H_2O_2) oraz od temperatury obróbki termicznej. Podwyższenie stężenia H_2O_2 spowodowało stopniowe zwiększenie ilości powierzchniowych grup funkcyjnych, natomiast wzrost temperatury obróbki hydrotermicznej spowodował znaczne obniżenie ilości tych grup na powierzchni badanych węgli aktywnych. Z punktu widzenia możliwości wykorzystania takiego materiału w procesach adsorpcyjnych jest to zjawisko niepożądane, ponieważ powierzchniowe grupy stanowią efektywne centra adsorpcyjne.

Literatura

[1] Boehm H.P., Chemical identification of surface groups, Advances in Catalysis No. 16, 1966, s. 179-274.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Katedra Chromatografii, e-mail: barbara.charmas@poczta.umcs.lublin.pl

Czech Bożena[1], *Krzyszczak Agnieszka*[1]

Wpływ dodatku biowęgla do gleb na rośliny

W ostatnich latach obserwuje się intensywny wzrost zainteresowania wykorzystaniem materiałów odpadowych. Przekształcenie termiczne biomasy w kierunku biowęgli pozwala na rozwiązanie dwóch problemów: zmniejszenie ilości/objętości bioodpadów oraz uzyskanie cennego produktu. Biowęgle stosowane są do użyźniania gleb, w procesach adsorpcyjnego usuwania zanieczyszczeń i metoda wiązania CO_2 [1]. Dodatek biowęgli do gleb wpływa na zwiększenie retencji wody w glebie, stymuluje wzrost bakterii glebowych czy zwiększa plonowanie. Jednakże podczas pirolizy biomasy powstają bardzo toksyczne wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), związki o potwierdzonym działaniu mutagennym i rakotwórczym. Poza samymi WWA obserwowane jest też powstawanie podczas pirolizy, ale też i podczas przemian w środowisku ich pochodnych zawierających w swej budowie atomy tlenu, siarki czy azotu [2]. Pochodne WWA często są podejrzewane o znacznie większą toksyczność niż związki wyjściowe, z których zostały wytworzone. Stąd też celem prezentowanych badań było określenie czy dodatek biowęgla do gleb (1%wag.) wywiera wpływ na rozwój roślin uprawnych podczas ich użytkowania rolniczego. Jako roślinę testową wykorzystano Hordeum vulgare a do badań wytypowano biowęgle otrzymane w temp. 600°C z drewna liściastego, iglastego i mieszaniny drewna liściasto-iglastego. Wpływ dodatku biowęgla badano określając odpowiedź roślin i ich aktywność enzymatyczną (GPx, SOD, CAT i ATX) w powiązaniu do zawartości WWA w biowęglu. Wyniki wskazują, że dodatek biowęgla wywiera znaczący wpływ na aktywność enzymatyczną roślin. Wpływ ten zależny jest od stosowanego biowęgla i od zawartości w nim WWA. W przypadku biowęgla otrzymanego z drewna liściastego zaobserwowano wzrost aktywności ATX i wielokrotny wzrost aktywności SOD, enzymu tzw. pierwszej linii obrony przed stresem oksydacyjnym przy jednoczesnym spadku aktywności pozostałych enzymów (nawet o 75%). Korzyści z rolniczego zastosowania biowęgli mogą być niedoszacowane.

Badania sfinansowane z NCN, Polska 2018/31/B/NZ9/00317

Literatura

[1] C. García-Gómez, M.D. Fernández, M. Babin, Arch. Environ. Contam. Toxicol. 67 (2014) 494.

[2] Z. Sun, Y. Zhu, S. Zhuo, W. Liu, E.Y. Zeng, X. Wang, B. Xing, S. Tao, Environ. Int. 108 (2017) 261.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, e-mail: bczech@hektor.umcs.lublin.pl

Duda Mateusz[1], Skwarek Ewa[1]

Człowiek śladami fauny i flory, czyli biomateriały inspirowane Naturą

Jeden z najbardziej znanych przykładów biomimikry jest widoczny w historii ludzkiego lotu. Leonardo da Vinci jest w dużej mierze uznawany za kluczowego inicjatora jego rozwoju, ponieważ dokonał pierwszych prawdziwych badań nad ptakami i lotem ludzkim w 1480 roku. Jego oryginalny projekt, zwany Ornithopter, nigdy nie został stworzony, ale miał zasadnicze znaczenie w pokazaniu, jak człowiek może latać. Kilku projektantów i inżynierów pracowało nad tą inspirowaną ptakami koncepcją w następnych latach, na przykład Otto Lilienthal wykonał ponad 2500 lotów szybowcem, ale dopiero w 1903 roku bracia Wright latali pierwszym silnikiem, cięższym niż-maszyna powietrzna w kontrolowanym i zrównoważonym locie. Technologia ta określiła rozwój lotnictwa XX wieku i technologię widoczną dzisiaj w powietrzu.
Namibijski żuk tzw. "łapacz rosy", wykształcił możliwość własnego źródła wody na środku pustyni. Żuk ten wychodzi w nocy i pełza po szczytach wydm, a dzięki jego czarnemu matowemu odwłokowi, jest w stanie wypromieniować ciepło na zewnątrz i być delikatnie chłodniejszym niż otoczenie. Dzięki temu wilgotna bryza nadciągająca znad morza, skrapla się na jego odwłoku. Zaraz przed wschodem słońca przychyla się, a woda spływa prosto do jego otworu gębowego, która stanowi jego napój, a potem ukrywa się, aby przeczekać resztę dnia. Jeśli przyjrzeć się z bliska jego pancerzowi, zobaczyć można na nim masę guzków. Guzki te są hydrofilowe – przyciągają wodę. Pomiędzy nimi jest woskowe wykończenie, które "odpycha" wodę. Skutkuje to tym, że kiedy kropelki zaczynają osiadać na tych wypustkach, to formują się z nich wąskie, sferyczne łezki, dzięki czemu są o wiele bardziej mobilne, niż jeśli byłaby to wielka kropla wokół całej muszli. Więc nawet, jeśli powietrze jest mało wilgotne, to on dalej ma możliwość bardzo efektywnego zbierania wody i spożywania jej. Zainspirowani tym badacze z MIT powielili tę strukturę za pomocą szkła i plastiku. Umożliwiło im to zbieranie niewielkich ilości wody, ale także mgły na pustyni.
Zimorodki są mistrzami w podróżowaniu między wodą a powietrzem, z bardzo małym rozpryskiem. Tak jak Kingfisher, pociąg kulowy Shinkansen jest wyposażony w długi przód w kształcie dzioba. To znacznie zmniejsza hałas wytwarzany przez pociąg oraz zużywa o 15% mniej prądu i podróżuje o 10% szybciej niż wcześniej.
Efekt lotosu, znany również, jako superhydrofobowość, to efekt widoczny na liściach kwiatu lotosu, gdzie woda nie jest w stanie zwilżyć powierzchni i po prostu stacza się. Ta wysoka niezawodność wynika z nanostruktury, w której mikrorurki pokryte woskowymi materiałami hydrofobowymi odpychają wodę. To także jest mechanizm czyszczący, ponieważ cząsteczki brudu również przywierają do cząsteczki wody. Naśladując ten proces. CeNano opracował nanotol - uszczelniacz hydrofobowy (odpychający wodę), lipofobowy (odpychający tłuszcz) i oleofobowy (odpychający olej), który można rozpylać na substancje w celu stworzenia własnej superhydrofobowości. Ich zastosowania są ogromne, i niesamowicie satysfakcjonujące do oglądania. Szacuje się, że 100 milionów ptaków umiera każdego roku w wyniku przelotu do szkła, a powód jest oczywisty - po prostu nie rozpoznają przezroczystej struktury, jako fizycznej bariery. Aby rozwiązać ten problem, firma opracowała biomimetyczne szkło Ornilux Birdsafe, czerpiąc inspirację z pasm odblaskowych UV w pajęczynach, które ptaki widzą i dlatego ich unikają. Jest to wyraźna wspólna korzyść dla obu gatunków, dlatego Ornilux starał się to powtórzyć za pomocą krzyżującego się szkła UV. Badając procesy biologiczne skóry rekina, naukowcy z NASA byli w stanie skopiować mikroskopijne wzory komór w celu stworzenia filmu „żeberkowego". Porównywalny do komór skóry rekina, ten film zmniejsza opór

i odstrasza mikroorganizmy (takie jak glony) przyczepiające się do powierzchni. Było to bardzo korzystne dla statków morskich, takich jak żaglówka Stars & Stripes, która została pokryta wstążkami NASA i wygrała w tym roku Puchar Ameryki w 1987 roku. Korzyści środowiskowe stosowania żeber są szerokie w zmniejszaniu tarcia, ponieważ pozwala oszczędzać energię i pieniądze np. na paliwie. Doprowadziło to do dalszego rozwoju i wykorzystania powłok do kadłubów statków, łodzi podwodnych, samoloty, a nawet stroje kąpielowe dla ludzi. Istnieje również ogromna zachęta finansowa, ponieważ zmniejszenie oporu może zaoszczędzić tysiące funtów. Na przykład naukowcy szacują, że zmniejszenie oporu o 1 procent może zaoszczędzić jednemu samolotowi około 25 000 galonów paliwa rocznie.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, email: ewunias@hektor.umcs.lublin.pl

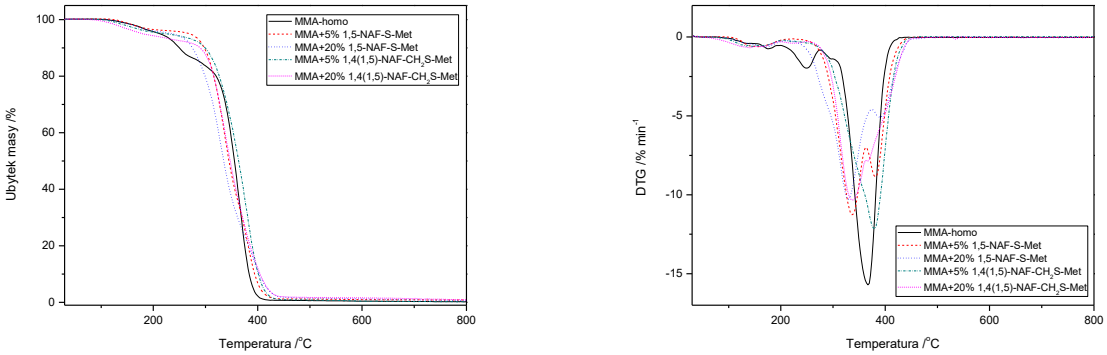
Fila Karolina[1], Podkościelna Beata[1]

Synteza i właściwości termiczne usieciowanych polimerów MMA i St z dodatkiem aromatycznych tioestrów

Celem badań było otrzymanie usieciowanych kopolimerów metakrylanu metylu (MMA) i styrenu (St) z 5 i 20% dodatkiem aromatycznych ditioestrów - 1,5-NAF-S-Met i 1,4(1,5)-NAF-CH2S-Met metodą polimeryzacji w masie, a następnie zbadanie odporności termicznej otrzymanych polimerów.

Strukturę chemiczną kopolimerów MMA i St potwierdzono analizą spektroskopową (ATR/FT-IR). Analizę termiczną przeprowadzono za pomocą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), a także metodą termograwimetryczną (TG/DTG). Zbadano również twardość otrzymanych kopolimerów za pomocą twardościomierza Shore'a.

Na krzywych DSC zaobserwowano pojawienie się endotermicznego piku, który występuje w zakresie maksymalnych temperatur 336-418°C i jest związany z całkowitym termicznym rozkładem kopolimerów. Rysunek 1 przedstawia wyniki uzyskane z analizy TG/DTG dla kopolimerów MMA.



(a) (b)

Rysunek 1. Krzywe TG (a) i DTG (b) dla otrzymanych kopolimerów MMA.

Analiza spektroskopowa wykazała obecność charakterystycznych sygnałów od grupy C=O i -C-S i potwierdziła planowany przebieg kopolimeryzacji. Otrzymano kopolimery charakteryzujące się dobrą odpornością termiczną. Temperatura zeszklenia otrzymanych polimerów mieści się w zakresie 95-122°C. Badania twardości pozwalają przyporządkować otrzymane materiały do termoplastów.

Analiza spektroskopowa wykazała obecność charakterystycznych sygnałów od grupy C=O i -C-S i potwierdziła planowany przebieg kopolimeryzacji. Otrzymano kopolimery charakteryzujące się dobrą odpornością termiczną. Temperatura zeszklenia otrzymanych polimerów mieści się w zakresie 95-122°C. Badania twardości pozwalają przyporządkować otrzymane materiały do termoplastów.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: karolina.fila@poczta.umcs.lublin.pl

Franus Wojciech[1]

Popioły lotne jako prekursory innowacyjnych materiałów porowatych

Energetyka w Polsce oparta jest w głównej mierze na spalaniu węgla. To generuje tworzenie całej gamy odpadów, między innymi popiołów lotnych. Odpady te stosuje się głównie jako dodatek przy produkcji cementu, betonu, ceramiki czy kruszyw lekkich. Stale zaostrzające się przepisy dotyczące emisji spalin ze źródeł stacjonarnych wymuszają stosowanie różnych metod ograniczających ich emisję. To nierzadko prowadzi do zmian składu chemicznego i mineralnego powstających popiołów lotnych, przez co często uniemożliwia ich wykorzystanie w wyżej wymienionych zastosowaniach. Dlatego wciąż poszukuje się nowych kierunków wykorzystania tych odpadów. Celem niniejszej pracy jest przedstawienie możliwości uzyskiwania z popiołów lotnych materiałów o rozwiniętej powierzchni właściwej i ściśle określonej strukturze porów, pozwalającej na szerokie zastosowanie w inżynierii środowiska, budownictwie. W ściśle kontrolowanych warunkach syntezy hydrotermalnej, z popiołów lotnych możliwe jest otrzymanie różnego typu materiałów porowatych m.in.:

- zeolitów (Na-X, Na-P1, Na-A, ZSM-5),
- mezoporowatych materiałów krzemionkowych (MCM-41, SBA-15),
- sieci metaloorganicznych (Al-MOF).

Otrzymane materiały ze względu na wysoką czystość, stosunkowo niski koszt uzyskania oraz właściwości fizykochemiczne, mogą być wykorzystane do produkcji sorbentów do usuwania zanieczyszczeń z wód, ścieków i gazów. Stanowić mogą substytut cementu w produkcji materiałów budowlanych. Ze względu na stosunkowo łatwą możliwość modyfikacji ich powierzchni perspektywicznym kierunkiem zastosowania jest kataliza i fotokataliza.

Podziękowania: Praca powstała w ramach projektu pt. "Popioły lotne jako prekursory materiałów funkcjonalizowanych do zastosowania w inżynierii środowiska, budownictwie i rolnictwie" nr POIR.04.04.00-00-14E6/18-00. Projekt jest realizowany w ramach programu TEAM-NET Fundacji na rzecz Nauki Polskiej współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, Katedra Geotechniki, e-mail: w.franus@pollub.pl

Gac Wojciech[1]

Katalizatory produkcji wodoru

Poszukiwanie nowych źródeł i nośników energii należy do ważnych wyzwań współczesnej nauki. Wodór produkowany przy udziale odnawialnych zasobów środowiska postrzegany jest jako atrakcyjny surowiec energetyczny. Może być wykorzystywany np. do zasilania ogniw paliwowych montowanych w pojazdach elektrycznych. Rozwój nowych metod wytwarzania wodoru może przyczynić się także do rozpowszechnienia technologii wychwytu i utylizacji CO_2, np. do produkcji metanu lub metanolu. Kluczowymi elementami większości technologii produkcji wodoru są odpowiednio dobrane układy katalityczne. Ich skład, zawartość i rodzaj tzw. fazy aktywnej, typ nośników, właściwości strukturalne i powierzchniowe, sposób syntezy, formowania złoża lub przygotowania warstwy katalitycznej zależy od rodzaju wykorzystywanych surowców, ich właściwości fizykochemicznych, uwarunkowań termodynamicznych i kinetycznych zachodzących przemian chemicznych, elektrokatalitycznych, fotokatalitycznych lub enzymatycznych. Obecnie wodór wytwarzany jest głównie w zintegrowanych jednostkach przemysłowych, m.in. na potrzeby produkcji amoniaku, metanolu, przerobu węglowodorów. Do najczęściej stosowanych metod należy reforming parowy węglowodorów, prowadzony w wysokich temperaturach (800-900^{o}C), zwykle w obecności nośnikowych katalizatorów niklowych. Nowe kierunki wykorzystania wodoru oraz rosnące wymagania środowiskowe wskazują na konieczność modyfikacji dotychczasowych metod jego otrzymywania. Wykorzystanie biogazu lub innych surowców pochodzących z przerobu biomasy pociąga za sobą m.in. konieczność zmiany formuły katalizatorów, zwiększenia ich odporności na procesy dezaktywacji powodowane spiekaniem, zatruwaniem powierzchni, odkładaniem się depozytów węglowych. Zastosowanie surowców ciekłych, takich jak bioetanol lub metanol ułatwia ich transport i magazynowanie. Ponadto reforming parowy bioetanolu może być realizowany już w zakresie temperatur rzędu 400-500^{o}C, a w przypadku metanolu - w obecności katalizatorów miedziowych lub palladowo-cynkowych w temperaturze 220-250^{o}C. Umożliwia to m.in. pełniejszą integrację z systemami produkcji energii elektrycznej opartymi np. na wysokotemperaturowych polimerowych ogniwach paliwowych. Z kolei do barier ograniczających powszechne zastosowanie elektrolizy wody do produkcji wodoru można zaliczyć m.in. stosunkowo wysoki koszt elektrokatalizatorów. Redukcja zawartości platyny lub zastąpienie jej innymi typami katalizatorów jest jednym z kierunków rozwoju tej technologii.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Technologii Chemicznej, e-mail: wojciech.gac@umcs.lublin.pl

Garbacz Łukasz[1], Tor-Świątek Aneta[1], Sedlarik Vladimir[2], Pummerova Martina[2]

Biodegradowane folie porowate PLA otrzymywane w procesie wytłaczania z rozdmuchiwaniem

1. Wstęp

Zastosowanie folii mikroporowatej jest bardzo szerokie. Największe ilości zużywa przemysł opakowaniowy do jednostkowego pakowania, ale używa się również w przemyśle budowalnym, odzieżowym, technologicznym. Wzrost popularności gotowego do spożycia jedzenia jest jednym z mechanizmów zapewniających zwiększenie produkcji folii z tworzyw sztucznych, która umożliwia szybkie i łatwe pakowanie gotowych produktów. Metoda rozdmuchiwania jest najczęściej stosowana spośród technik wytłaczania folii z tworzyw polimerowych. W skład stosowanej linii technologicznej wytłaczania z rozdmuchiwaniem wchodziła: wytłaczarka wyposażona w dyszę szczelinową pierścieniową umieszczoną w głowicy, urządzenie nadmuchujące, urządzenia spłaszczające folie rurową, urządzenie nawijające [1-4].

2. Metodyka i wyniki badań

W części badawczej, wykorzystano tworzywo PLA w postaci granulatu, które modyfikowano środkiem mikroporującym o nazwie Expancel MB 930 w zakresie od 0 do 5% mas. Próbki wycięto z folii polimerowych wytworzonych za pomocą wytłaczarki jednoślimakowej W25/25 w układzie rozdmuchu pionowo do góry. Program badań obejmował wykonanie badań wybranych właściwości mechanicznych, między innymi: pomiarów wytrzymałości na rozciąganie, modułu Younga oraz wydłużenia. Badania przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej Zwick Roel Z010, przy prędkości rozciągania 30mm/min.
Otrzymane wyniki badań (tabela 1) wykazały, że proces dodanie środka mikroporującego wpływa na właściwości mechaniczne badanych folii. Wyniki pokazały m.in. zauważalny spadek wartości modułu Younga wraz ze wzrostem zawartości poroforu w folii. Przy zawartości 1% poroforu widać największy spadek natomiast różnica w pozostałych przypadkach nie jest już tak duża. Ponadto można zaobserwować spadek wytrzymałości na rozciąganie próbek z dodatkiem poroforu względem próbki bez dodatku poroforu. Przy wzroście zawartości poroforu o 1% wytrzymałość próbki maleje o około 50%.
Widoczny jest także brak zmiany wydłużenia dla próbek 0% oraz 1%, zaś dla próbek z zwartością 3% poroforu wydłużenie względne znacznie maleje aż o 89% w stosunku do próbki czystej.

Tabela 1. Średnie wyniki badań wybranych właściwości mechanicznych.

Zawartość poroforu	E_t MPa	σ_m MPa	ε_m %
0%	234	15,1	10
1%	123	7,5	110
3%	86,9	3,6	32
%	76,5	2,63	12

3. Podsumowanie

Tworzywa polimerowe odgrywają bardzo ważna rolę w życiu codziennym. Różnorodne właściwości pozwalają na szerokie zastosowanie w różnorodnych gałęziach przemysłu. Uzyskane wyniki pokazują, że tworzywa takie jak polilaktyd mogą być modyfikowane środkami porującymi i przetwarzane metodą wytłaczania z rozdmuchiwaniem. Istotne znaczenie ma ilość dodanego środka mikroporującego, co warunkuje właściwości kompozycji oraz dalsze jej zastosowanie.
]

Acknowledgement:
Artykuł opracowany w ramach projektu nr PPN/BIL/2018/1/00048 finansowanego przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej

Literatura

[1] Averous L., Boquillon N. Biocomposites based on plasticized starch: thermal and mechanical behaviours. Carbohydrate Polymers 2004, 6, 2, 111 – 122.
[2] Malinowski R. Biotworzywa jako nowe materiały przyjazne środowisku naturalnemu. Inżynieria i Ochrona Środowiska 2015, 18, 2, 215-231.
[3] Niedzielska E., Masek A. Biodegradowalne polimery w materiałach opakowaniowych. Eliksir 2015, 1, 20-22.
[4] Penczek S., Pretula J., Lewiński P. Polimery z odnawialnych surowców, polimery biodegradowalne. Polimery 2013, 11 – 12, 833 – 958.

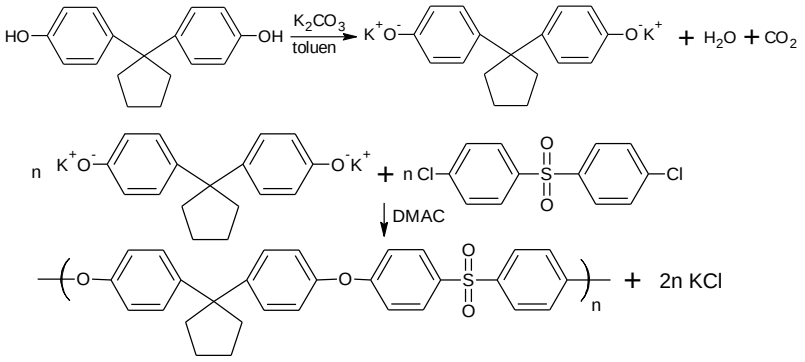
[1] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, e-mail: l.garbacz@pollub.edu.pl (Szkoła Doktorska PL), a.tor@pollub.pl.
[2] Tomas Bata University in Zlin, Centre of Polymer Systems, e-mail: sedlarik@utb.cz, pummerova@utb.cz

Gargol Mateusz[1], Podkościelna Beata[1]

Synteza i charakterystyka polimerowych blend w oparciu o wybrane bisfenole

1. Wstęp

Mieszanki polimerowe (blendy, ang. blends) są materiałami kompozytowymi złożonymi z co najmniej dwóch składników tworzących jednorodną mieszaninę. Synteza blend jest tanim i wszechstronnym sposobem uzyskania materiałów o nowych właściwościach. Cechy blendy różnią się od indywidualnych właściwości komponentów użytych do jej syntezy. Jeden ze składników blendy jest poddawany polimeryzacji, natomiast drugi dodaje się jako rozpuszczalny polimer. Odpowiedni dobór związków daje materiały, które mogą mieć różnorodny zakres aplikacjny w miejscach, gdzie użyteczność tradycyjnych polimerów jest ograniczona.
W pracy przedstawiono syntezę związków wyjściowych, czyli 1,1-bis (4 hydroksyfenylo) cyklopentanu, dwóch polisulfonów w oparciu o otrzymany powyżej bisfenol oraz handlowy bisfenol A, a także syntezę blend zawierających zmienne ilości wymienionych polisulfonów.

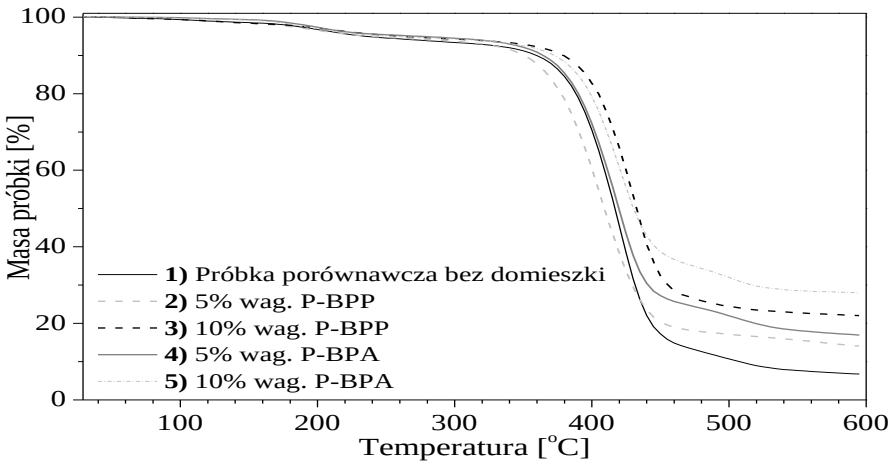


Rys. 1. Schemat syntezy polisulfonu na przykładzie 1,1-bis(4-hydroksyfenylo) cyklopentanu (bisfenolu P)

Kompozycję wyjściową była mieszanina diakrylanu glicerolu bisfenolu A oraz N-vinylo-2-pirolidonu w stosunku wag. 50:50 (w/w) oraz 2% wag. inicjatora polimeryzacji (Irgacure®651). Polisulfony (bisfenolu P i bisfenolu A) w ilości 5% lub 10% wag. posłużyły jako składniki blend w celu modyfikacji ich odporności na degradację termiczną. Na drodze polimeryzacji in situ inicjowanej lampą UV otrzymano pięć kompozycji, które poddano analizie termicznej.

2. Podsumowanie

Analiza TG/DTG potwierdza korzystny wpływ polisulfonu na odporność termiczną badanych próbek. Dodanie polisulfonów do mieszaniny polimeryzacyjnej powoduje zwiększenie mas końcowych próbek w odniesieniu do próbki porównawczej. Blendy zawierające polisulfon bisfenolu A (zw. aromatyczny) mają wyższe masy końcowe niż próbki zmodyfikowane polisulfonem bisfenolu P (zbudowanym m. in. z pierścieni niearomatycznych).



Rys. 2. Krzywe TG blend otrzymanych metodą polimeryzacji in situ UV.

Literatura

[1] Bartnicki, A., Gargol, M., Podkościelna, B., Nowak, J., Gawdzik, B., Synthesis and characterization of polymeric blends based on polysulfone for special applications, Proceedings of SPIE 10830A, (2018).

[2] Pat. U.S. 5 239 043 (1993).

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Gargol Mateusz[1], Klepka Tomasz[2], Podkościelna Beata[1]

Zastosowanie konopi siewnych w charakterze ekologicznego wypełniacza w kompozycjach epoksydowych

1. Wstęp

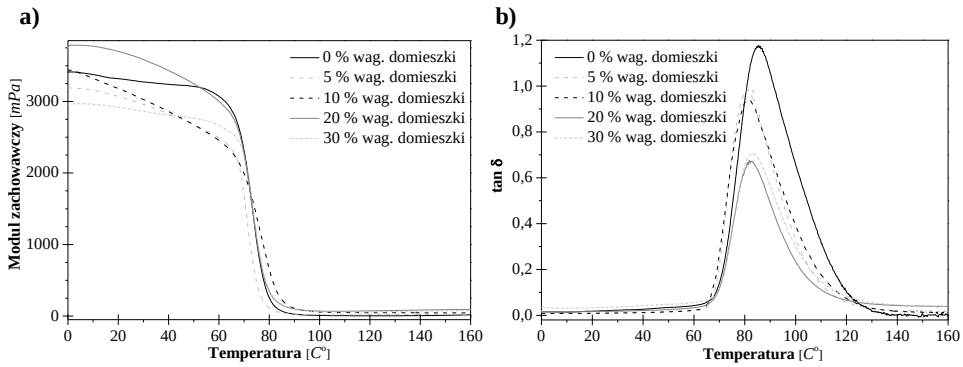
Obecnie wciąż narastają obawy związane z szybkim zużywaniem zasobów nieodnawialnych przez wiele gałęzi przemysłu. W interesie całego świata leży wykorzystanie naturalnych materiałów do wytwarzania produktów codziennego użytku. Materiały wzmacniane włóknami naturalnymi od lat są przedmiotem wielu badań naukowych a także przemysłowych zastosowań. Włókna takie zapewniają szereg korzyści, m. in. lekkość wyrobu połączoną z dobrą wytrzymałością, jego niską cenę i biodegradowalność. Kompozyty te stają się konkurencyjnymi materiałami w przystępnych cenach.
W pracy omówiono termiczną oraz mechaniczną charakterystykę kompozytów polimerowych zawierających odpadowe włókno konopne. Do syntezy matrycy w oparciu o proces poliaddycji pierścienia epoksydowego z grupą aminową użyto żywicę epoksydową Epidian® 5 oraz trietylenotetraminę (TETA) jako utwardzacz (w stosunku wag. 10:1), natomiast włókna z konopi (o dł. 8-20 mm) użyte zostały jako ekologiczne zbrojenie. Po procesie sieciowania prowadzonym w temp. pokojowej otrzymano pięć próbek o zawartości: 0%, 5%, 10%, 20% i 30% wagowych wypełniacza, które poddano badaniom termomechanicznym.

2. Podsumowanie

Tabela 1. Wyniki pomiarów skaningowej kalorymetrii różnicowej dla otrzymanych próbek.

Ilość dodatku	0% wag.	5% wag.	10% w g.	20% wag.	30% wag.
T_c [°C]	343.4	353.2	344.5	3 4.5	342.0
T_d[°C]	380.1	389.8	384.8	391.7	393.2
ΔH_d [Jg^{-1}]	99.7	128.2	156,4	161.2	110.2

Właściwości termiczne materiałów określono metodą DSC. Na podstawie pomiarów określono temperaturę utwardzania (T_c), maksymalną temperaturę rozkładu (T_d) i entalpię rozkładu (H_d) próbek (Tabela 1). Otrzymane dane wskazują na zbliżoną odporność termiczną kompozytów. Dodatek ekologicznego wypełniacza nieznacznie wpływa na wzrost maksymalnej temperatury rozkładu (ok. 13°C różnicy między próbką 0% wag. i próbką 30% wag. domieszki).



Rys. 1. Wyniki analizy DMA przedstawiające wykresy zmian: a) wartości modułów zachowawczych oraz b) wartości tangensów kąta przesunięcia fazowego dla kompozytów.

Badając przebiegi krzywych tan δ można zauważyć, że wszystkie próbki wykazują symetryczne wykresy tan δ, których maksima odpowiadają temperaturze zeszklenia. Analizując wartości modułów zachowawczych zauważa się spadek ich wartości dla każdej z próbek podczas przechodzenia próbek od stanu szklistego do gumowo-sprężystego, po czym na wykresach obserwuje się plateau. Porównując dane odczytane z obydwu wykresów zbiorczych można wyciągnąć wniosek, że ze wzrostem ilości konopi (zbrojenia) w kompozycie obserwujemy spadek twardości (i jednocześnie wzrost elastyczności) materiałów polimerowych wzmocnionych zastosowanym ekologicznym wypełniaczem.

Literatura

[1] Gargol M, Podkościelna B. The use of waste materials as fillers in polymer composites - synthesis and thermal properties, Physicochem. Probl. Miner. Process. 55, 2019, s: 1550-57.

[2] Yan Omrani E, Menezes PL, Rohatgi PK. State of the art on tribological behavior of polymer matrix composites reinforced with natural fibers in the green materials world. Int. J. Eng. Sci. 19,2016, s: 717–36.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
[2] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych,

Gęca Marlena[1]*, Wiśniewska Małgorzata*[1]

Węgiel aktywny i jego zastosowania

Węgiel aktywny jest to substancja składająca się głównie z węgla pierwiastkowego w formie bezpostaciowej (sadza), a częściowo w postaci drobnokrystalicznego grafitu. Charakteryzuje się on bardzo dużą powierzchnią właściwą w przeliczeniu na jednostkę masy, dzięki czemu jest doskonałym adsorbentem, co znajduje zastosowanie w wielu gałęziach przemysłu. Węgle aktywne otrzymywane są w wyniku karbonizacji, najczęściej wykorzystywanymi surowcami są drewno, węgiel kamienny oraz węgiel brunatny. Rzadziej stosowane, ze względu na swoją cenę są polimery syntetyczne. W ostatnich latach szczególnym zainteresowaniem cieszy się otrzymywanie węgli aktywnych z pozostałości odpadowych oraz fragmentów roślin.
Najczęstszym zastosowaniem węgli aktywnych jest ich wykorzystywanie ich jako filtrów zarówno do oczyszczania wody i innych substancji ciekłych jak i do oczyszczania gazów. Szerokim zastosowaniem cieszą się one również w kosmetyce, stosowane są w peelingach, żelach myjących oraz maseczkach do twarzy. Ich zawartość w tych produktach pozwala na dogłębne oczyszczanie skóry oraz wspomaga regenerację podrażnień. Natomiast obecność węgla aktywnego w pastach do zębów pozwala na ich wybielenie bez uszkodzenia szkliwa. Węgle aktywne obecne są również w rolnictwie, stosowane mogą być zarówno w celu nawożeniu gleb jak i ich oczyszczeniu ze szkodliwych substancji m.in metali ciężkich lub herbicydów. Oprócz wyżej wymienionych zastosowań węgiel aktywny może być wykorzystywany w wielu innych gałęziach przemysłu m.in. w układach magazynowania energii oraz w celu oczyszczania olejów używanych do smażenia.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, e-mail: marlena.geca@wp.pl

Goliszek Marta[1], Podkościelna Beata[1]

Modyfikacja i zastosowanie ligniny do syntezy polimerowych kompozytów opartych na akrylanach

Celem pracy było zwiększenie reaktywności ligniny poprzez chemiczną modyfikację jej struktury, a następnie wprowadzenie otrzymanej pochodnej do sieci polimerowej oraz ocena właściwości fizyko-chemicznych otrzymanych materiałów.

Metody: Analizę ATR/FT-IR wykonano przy użyciu Spektrofotometru TGA-IR TENSOR 27 (Bruker). Badania kalorymetryczne przeprowadzono za pomocą kalorymetru DSC 204 (Netzsch), natomiast badania termiczne z użyciem aparatu STA 449 Jupiter F1 (Netzsch). Analizę twardości w skali Shore'a przeprowadzono za pomocą aparatu 7206/H04 Analog Hardness Testing apparatus (Zwick).

Rezultaty: Przeprowadzono modyfikację ligniny stosując reakcję estryfikacji z chlorkiem metakryloilu, a następnie polimeryzację UV stosując diakrylan bisfenolu A (BPA.GDA) jako główny monomer, akrylan 2-etyloheksylu (EHA) jako rozcieńczalnik aktywny oraz ligninę niemodyfikowaną (L) oraz metakrylową pochodną (L-Met), odpowiednio jako wypełniacz lub składnik sieci polimerowej. Poddano ocenie właściwości otrzymanych kompozytów.

Wnioski: W przypadku niemodyfikowanej ligniny odgrywa ona głównie rolę wypełniacza. Otrzymana metakrylowa pochodna ligniny, dzięki wprowadzeniu do jej struktury wiązania nienasyconego ma możliwość wbudowania się do tworzącej sieci polimerowej otrzymanych kompozytów. Wprowadzenie modyfikowanej ligniny powoduje poprawę ich właściwości termicznych oraz twardościowych.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: marta.goliszek@poczta.umcs.lublin.pl

Groszek Marcin[1], Łyszczek Renata[1]

Zastosowanie sieci metalo-organicznych do syntezy ZRO_2 dotowanego lantanowcami (III)

Sieci metalo-organiczne MOF (ang. metal-organic frameworks) należą do grupy związków cieszących się ogromnym zainteresowaniem, ze względu na bardzo duży potencjał aplikacyjny. Związki te są rozpatrywane jako polimery koordynacyjne czyli kompleksy jonów metali z mostkującymi ligandami. MOF-y charakteryzują się olbrzymią różnorodnością struktur krystalicznych wynikającą ze stosowania różnych jonów metali jako tzw. węzłów oraz szerokiej gamy ligandów, posiadających różne atomy donorowe. Cechą charakterystyczną związków typu MOF, jest obecność porów i kanałów o ściśle określonej morfologii i rozmiarach. Wiele z tych związków wykazuje bardzo duże powierzchnie właściwe przekraczające nawet do 4000 m^2/g [1]. Ta cecha sprawia, że sieci metalo-organiczne rozpatrywane są jako nowej generacji materiały porowate. Dlatego też główne kierunki wykorzystania tych materiałów wiążą się z ich wykorzystaniem jako separatory i magazyny gazów czy też innych małych cząsteczek [1].

Związki typu MOF są wykorzystywane jako dodatki do różnych materiałów hybrydowych w których funkcję matryc pełnią polimery lub związki nieorganiczne. W ostatnich latach obserwuje się wzrastający trend do wykorzystywania sieci metalo-organicznych jako prekursorów różnorodnych nanocząstek. Jednym z kierunków jest wykorzystanie MOF-ów na bazie jonów Zr(IV) do syntezy ZrO_2. Tlenek cyrkonu(IV) należy do grupy materiałów tlenkowych cieszących się bardzo dużym zainteresowaniem ze względu na swoje specyficzne właściwości fizyczne i chemiczne. Związek ten dotowany jonami lantanowców(III) znajduje zastosowanie w fotonice [2].

W pracy zostaną przedstawione wyniki badań dotyczące metod syntezy i charakterystyki zwiazków typu MOF opartych na jonach Zr(IV) i Ln(III).

Literatura

[1] Stuart L. James, Metal-organic Frameworks, Chem. Soc. Rev., 32, 2003, 276-288.
[2] Yan Bai, Yibo Dou, Lin-Hua Xie,William Rutledge, Jian-Rong Li, Hong-Cai Zhou, Zr-based metal-organic frameworks: design, synthesis, structure, and applications, Chem. Soc. Rev., 2016, 45, 2327-2367.

[1] Katedra Chromatografii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, e-mail: marcingroszek@interia.pl

Gruszecki Wiesław I.[1], *Zubik-Duda Monika*[1], *Luchowski Rafał*[1], *Kluczyk Dariusz*[1], *Grudziński Wojciech*[1], *Maksim Magdalena*[2], *Nosalewicz Artur*[2]

Recykling energii w fotosyntezie

Życie na Ziemi zasilane jest energią promieniowania słonecznego konwertowaną w procesie fotosyntezy na formy, które mogą być wykorzystywane przez organizmy żywe. Wbrew przekonaniom o legendarnie wysokiej sprawności aparatu fotosyntetycznego okazuje się, iż wydajność energetyczna tego procesu nie przekracza kilku procent. Oznacza to, iż znacząca frakcja pochłanianej energii promieniowania elektromagnetycznego zwracana jest do środowiska w formie ciepła. Okazuje się, iż część energii wzbudzenia rozpraszanej termicznie jest pochłaniana przez aparat fotosyntetyczny roślin oraz podlega specyficznemu recyklingowi. Ta porcja energii może być ponownie skierowana na szlaki procesów fotofizycznych, zwiększając wydajność fotosyntetycznego wydzielania tlenu oraz wiązania CO_2 z atmosfery. W trakcie wystąpienia przedstawione zostaną wyniki eksperymentów, które pomagają zrozumieć fenomen tego mechanizmu [1]. Zastanowimy się również, na ile możliwe jest sterowanie wydajnością recyklingu energii rozproszonej termicznie w aparacie fotosyntetycznym, które mogłoby potencjalnie podnieść wydajność produkcji biomasy przez rośliny.

Literatura

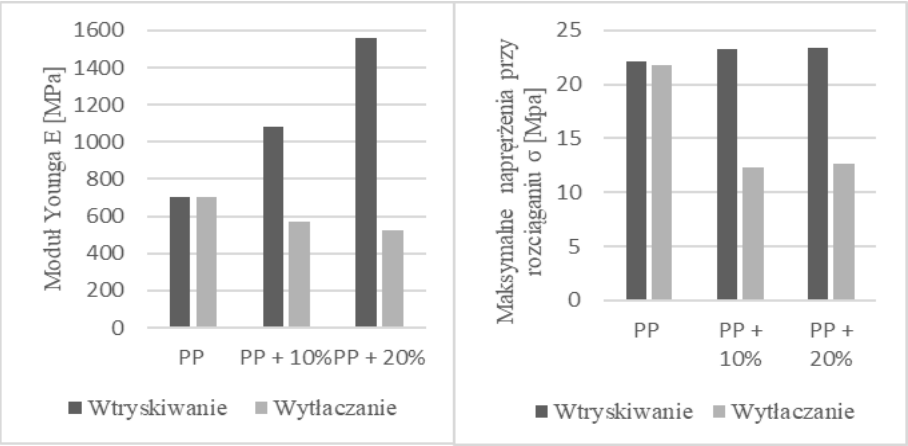
[1] M. Zubik, R. Luchowski, D. Kluczyk, W. Grudzinski, M. Maksim, A. Nosalewicz, „Recycling of Energy Dissipated as Heat Accounts for High Activity of Photosystem II”, J. Ph s. Chem. Lett. 11 (2020) 3242–3248.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Fizyki, Katedra Biofizyki,
[2] Polska Akademia Nauk, Instytut Agrofizyki, Lublin

Jachowicz Tomasz[1], *Ludziak Krzysztof*[1]

Analiza wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowo-drzewnych wytwarzanych różnymi metodami

Kompozyty na osnowie polimerowej są materiałami konstrukcyjnymi, których właściwości są szeroko badane [1,2]. Jednym z rodzajów napełniaczy są napełniacze pochodzenia naturalnego, a wśród nich mączka drzewna [1]. Kompozyty drzewno-polimerowe (WPC) mają bardzo szerokie zastosowanie w przemyśle i są przetwarzane są różnymi metodami przetwórstwa, głównie poprzez wytłaczanie i wtryskiwanie [2]. Celem przeprowadzonych badań było zbadanie różnic w wybranych właściwościach mechanicznych kompozytów drzewno-polimerowych w zależności od metody przetwórstwa.
Próbki badawcze wykonano z polipropylenu firmy INEOS oznaczonego KS404N6996. Napełniacz to mączka drzewna, z udziałem masowym 0%, 10% oraz 20%. Metodą wytłaczania na wytłaczarce dwuślimakowej Zamak Mercator otrzymano wytłoczynę w postaci taśmy, z której za pomocą wykrojnika wykonano próbki do badania wytrzymałości na statyczne rozciąganie, zgodne z normą EN ISO 527. Następnie metodą wtryskiwania wykonano próbki o tym samym kształcie, na wtryskarce ślimakowej Arburg Allrounder 320C. Próbę statycznego rozciągania wykonano na maszynie wytrzymałościowej Zwick Roell Z010.
Analizując otrzymane wyniki badań doświadczalnych zauważono, że wartość współczynnika sprężystości wzdłużnej (modułu Younga) w przypadku próbek wykonanych metodą wytłaczania malała wraz ze wzrostem zawartości mączki drzewnej, wynosząc 571,98 MPa, przy zawartości 10% mączki drzewnej oraz 521,8 MPa przy zawartości 20%. Moduł Younga bez dodatku napełniacza miał wartość 700,5 MPa. Dla próbek wykonanych metodą wtryskiwania zaobserwowano zależność odwrotną, gdzie wartość modułu Younga rosła wraz ze wzrostem zawartości napełniacza, osiągając odpowiednio 1083,1 MPa i 1558,1 MPa dla 10% i 20% zawartości mączki drzewnej. Podobny przebieg zależności stwierdzono odnośnie wytrzymałości na rozciąganie. Zwiększanie zawartości napełniacza powodowało spadek wytrzymałości próbek wykonanych metodą wytłaczania, natomiast w przypadku próbek wtryskiwanych występował wzrost tej wielkości. Wytrzymałość na rozciąganie próbek wytłaczanych zmniejszała się znacząco z 21,84 MPa w przypadku polipropylenu bez napełniacza do 12,29 MPa przy zawartości 10% oraz 12,62 MPa przy 20% napełnienia mączką drzewną. Przy wtryskiwaniu 10% zawartości mączki nieznacznie zwiększało wytrzymałość próbek do 23,331 MPa, a przy 20% wytrzymałość na rozciąganie wynosiła 23,391 MPa. Wykazane zmiany wielkości charakteryzujących wytrzymałość mechaniczną polipropylenu napełnionego mączką drzewną wskazują, jakie znaczenie ma metoda przetwórstwa i związane z nią parametry procesu technologicznego.



Rys. 1. Graficzne przedstawienie wpływu zwiększania zawartości napełniacza w postaci mączki drzewnej na wybrane właściwości mechaniczne w zależności od metod przetwórstwa

Wytłaczanie jest procesem przetwórstwa tworzyw realizowanym przy znacząco niższym ciśnieniu w układzie uplastyczniającym maszyny w porównaniu z wtryskiwaniem. Mniejsze ciśnienie oddziałujące na matrycę polimerową powoduje słabszą penetrację nierówności powierzchni cząstek napełniacza, przez co parametry wytrzymałościowe ulegają obniżeniu. W przypadku wtryskiwania, gdzie ciśnienie wtryskiwanego tworzywa osiąga znacznie wyższe wartości (zwykle ponad 100MPa), występuje intensywniejsze wnikanie matrycy polimerowej w porowate cząstki mączki drzewnej, co objawia się zwiększeniem sił adhezji i poprawieniem właściwości wytrzymałościowych otrzymanych wytworów.

Literatura

[1] Chmielnicki, B. , Konieczny, J. , Flisiak, J.: Kompozyty WPC : wytwarzanie, przetwórstwo i możliwości zastosowania. Przetwórstwo Tworzyw 2017, 23, 3 (177), 172-184.

[2] Frącz W., Janowski G.: Zaawansowana analiza wytrzymałościowa wypraski z kompozytu WPC z uwzględnieniem powtryskowej orientacji włókien w osnowie polimerowej. Mechanik 2016, 7, 628-630. DOI: 10.17814/mechanik.2016.7.226.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, e-mail: t.jachowicz@pollub.pl, k.ludziak@pollub.pl

Józwicki Mateusz[1], Maciejewska Małgorzata[1]

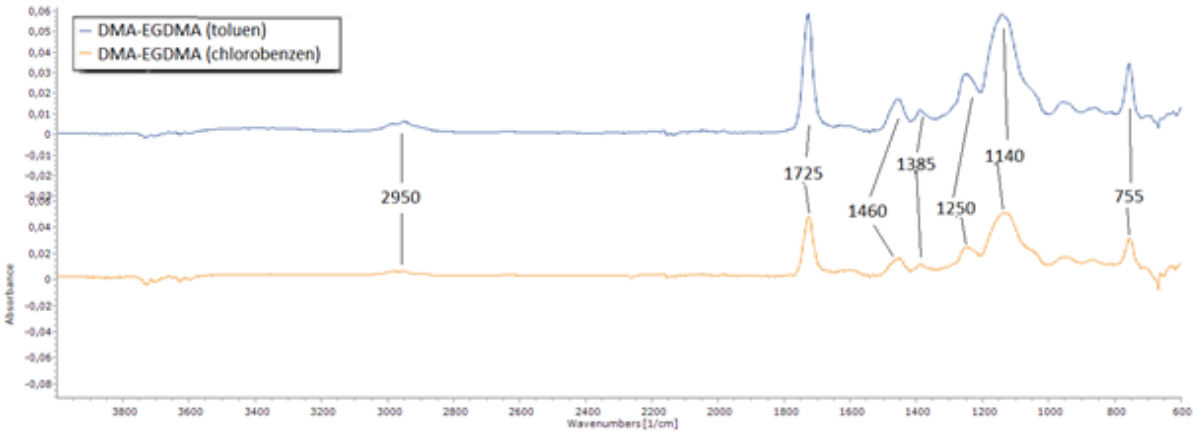
Synteza oraz ocena struktury kopolimeru 9,10-dimetyloatracenu z dimetakrylanem glikolu etylowego

1.Synteza

Kopolimery otrzymano jako porowate mikrosfery polimerowe przy zastosowaniu metody polimeryzacji suspensyjnej prowadzonej w 353K przez 20 godzin[1]. Po przeprowadzonej polimeryzacji otrzymane materiały poddano procesowi oczyszczania[2]. Mikrosfery zostały zsyntesowane w stosunku molowym 1:1, 1:4 (9,10-dimetyloatracenu(DMA) do dimetakrylanu glikolu etylowego(EGDMA)) oraz w dwóch różnych rozpuszczalnikach porotwórczych (toluenie, chlorobenzenie).

2.Wyniki badań

Wykonano pomiary spektroskopowe metodą ATR-FTIR na aparacie TENSOR 27 marki Bruker, poprzez wykonanie 32 skanów w zakresie promieniowania 600-4000cm-1.Na otrzymanych widmach(rys.1) widoczne są pasma: 2950(drganie walencyjne -CH2;-CH3), 1725cm-1(drganie walencyjne -C=O), 1460cm-1(asymetryczne drganie płaskie deformacyjne grup -CH3; -CH2), 1385cm-1(symetryczne drganie płaskie deformacyjne grup -CH3; -CH2), 1250cm-1 (drganie walencyjne C-O), 1140cm-1(drganie walencyjne %u2013C-O), 755cm-1 (drganie niepłaskie deformacyjne ArH).Ponadto wyznaczono powierzchnie właściwą materiałów na podstawie niskotemperaturowej sorpcji azotu na aparacie ASAP 2420 firmy Micromeritics Inc. Powierzchnie te wynoszą odpowiednio: 220m2/g[DMA-EGDMA(1:1, rozpuszczalnik toluen)], 134m2/g[DMA-EGDMA(1:1, rozpuszczalnik chlorobenzen)], 221m2/g [DMA-EGDMA(1:4, rozpuszczalnik toluen)], 412m2/g[DMA-EGDMA(1:4, rozpuszczalnik chlorobenzen)]. Natomiast średnice porów wyniosły odpowiednio: 3,5nm, 3,7nm, 3,5nm, 3,7nm.



Rysunek 1 Widmo FTIR-ATR kopolimerów DMA-EGDMA.

3.Podsumowanie

Z wyników niskotemperaturowej sorpcji azotu i wyznaczonych powierzchni właściwych oraz średnicy porów wynika że najbardziej rozwiniętą strukturę porowatą osiągnięto

przy stosunku molowym monomerów 1:4 w rozpuszczalniku chlorobenzenie oraz że ukazane pasma na widmach ATR/FT-IR potwierdzają otrzymanie mikrosfer polimerowych DMA-EGDMA.

Literatura

[1] Maciejewska M., Rogulska M., Synthesis and characterization of VP-DMN polymeric sorbents. , Adsorption J. of the International Adsorption Society 25, 2019, 419-427

[2] Tuncel A., Piskin E., Nonswellable and Swellable Poly (EGDMA) microspheres., J.Appl. Polym. Sci. 62, 1996, 789-798

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: joz-mat@o2.pl

Józwicki Mateusz[1], *Maciejewska Małgorzata*[1]

Synteza oraz ocena struktury kopolimeru 9,10-dimetyloatracenu z trimetakrylanem trimetylolopropanu

1.Wstęp oraz synteza

Kopolimery zostały zsyntezowane w postaci porowatych mikrosfer polimerowych i zostały otrzymane metodą polimeryzacji suspensyjnej[1]. Materiał ten wytworzono jako potencjalny nośnik polimerowy pod procesy katalityczne. Nośnik ten powinien cechować się powierzchnią właściwą powyżej 50m2/g co umożliwia penetrację cząsteczek reagentów do wnętrza polimeru, sztywną strukturą która pozwala na stosowanie ich w reaktorach z nieruchomym złożem katalizatora oraz być kopolimerem usieciowanym[2]. Aby uzyskany kopolimer był usieciowany wybrane zostały do syntezy monomery wielofunkcyjne takie jak 9,10-dimetyloatracen (DMA), trimetakrylan trimetylolopropanu(TRIM). Mikrosfery zostały zsyntesowane w stosunku molowym 1:1, 1:4 (DMA do TRIM) oraz w dwóch różnych rozpuszczalnikach porotwórczych (toluenie, chlorobenzenie.

2.Część badawcza oraz wyniki

Powierzchnia właściwa otrzymanych materiałów została wyznaczona na podstawie niskotemperaturowej sorpcji azotu na aparacie ASAP 2420 firmy Micromeritics Inc. Powierzchnie te wynoszą: 265m2/g[DMA-TRIM(1:1, rozpuszczalnik toluen)], 252m2/g [DMA-TRIM(1:1, rozpuszczalnik chlorobenzen)], 336m2/g [DMA-TRIM(1:4, rozpuszczalnik toluen)], 440m2/g [DMA-TRIM (1:4, rozpuszczalnik chlorobenzen)]. Natomiast średnice porów wyniosły odpowiednio: 3,7nm, 4nm, 4 oraz 6nm (bimodalny rozkład), 4 oraz 8nm.

3.Wnioski

Z wyników niskotemperaturowej sorpcji azotu i wyznaczonych powierzchni właściwych oraz średnicy porów wynika że otrzymano mikrosfery porowate które można zastosować jako nośniki. Najbardziej rozwiniętą strukturę porowatą osiągnięto stosując stosunek molowy monomerów 1:4 w rozpuszczalniku chlorobenzenie.

Literatura

[1] Maciejewska M., Rogulska M., Synthesis and characterization of VP-DMN polymeric sorbents. , Adsorption J. of the International Adsorption Society 25, 2019, 419-427

[2] Kolarz B., Owsik I., Rola kopolimerów o strukturze porowatej jako nośników układów katalitycznych, Polimery 48/7-8, 2003, 490-498

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: joz-mat@o2.pl

Krzysztof Jóźwiakowski[1]

Innowacyjne technologie w gospodarce wodno-ściekowej

Celem tej prezentacji jest przedstawienie innowacyjnych rozwiązań technologicznych, możliwych do zastosowania w gospodarce wodno-ściekowej na terenach wiejskich. Prezentowane rozwiązania powstały na podstawie wieloletnich doświadczeń naukowych i wdrożeniowych zespołu pracowników z Katedry Inżynierii Środowiska i Geodezji, funkcjonującej na Wydziale Inżynierii Produkcji Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.
W prezentacji przedstawiono doświadczenia z wdrażania hydrofitowych oczyszczalni ścieków, instalacji do odwadniania i unieszkodliwiania osadów ściekowych, instalacji do gromadzenia i wykorzystania wód opadowych, czy P-filtrów do usuwania fosforu ze ścieków. Przedstawione rozwiązania technologiczne były wdrażane na terenie różnych gmin woj. lubelskiego i na terenie Roztoczańskiego oraz Poleskiego Parku Narodowego w latach 2006-2020.
Na podstawie 25-letnich badań naukowych i prac wdrożeniowych wykazano, że hybrydowe systemy hydrofitowe zapewniają bardzo wysokie (80-90%) efekty usuwania zanieczyszczeń ze ścieków bytowych, w tym związków biogennych, dlatego mogą być stosowane do ochrony jakości zasobów wodnych, szczególnie na terenie obszarów chronionych. Określono również, że rośliny stosowane do wspomagania procesów oczyszczania w systemach hydrofitowych (np. wierzba wiciowa, czy miskant olbrzymi) mogą być również wykorzystywane do celów energetycznych. Wykazano także, że dodatkową ochronę wód przed eutrofizacją mogą zapewnić specjalne P-filtry, które pozwalają na wysokoefektywne usuwanie fosforu ze ścieków.
Wdrożenie i badania instalacji do odwadniania osadów opracowanych według patentu nr 218897 wykazały, że technologia ta z dużym powodzeniem może być stosowana do unieszkodliwiania i odwadniania osadów ściekowych w miejscu ich powstania w przydomowych oczyszczalniach ścieków. Stwierdzono, że osady po okresie 3-miesięcznego składowania mogą być wykorzystane na cele rolnicze, gdyż nie zawierają metali ciężkich oraz jaj pasożytów przewodu pokarmowego człowieka. Wykonane badania wykazały również, że testowana instalacja pozwala na zmniejszenie uwodnienia osadów z poziomu 99,5% do 70,7%. Wykazano również, że hydrofitowa metoda odwadniania i unieszkodliwiania osadów w miejscu ich powstania z dużym powodzeniem może być stosowana zarówno do osadów z przydomowych oczyszczalni ścieków, jak również z dużych oczyszczalni zbiorowych.
Wdrożenie i badania instalacji do gromadzenia oraz wykorzystania wód opadowych przy budynkach dyrekcji Roztoczańskiego Parku Narodowego wykazały, że szersze zastosowanie tego typu rozwiązań może istotnie wpłynąć na ochronę i ograniczenie poboru cennych zasobów wód podziemnych na terenie Polski.

[1] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Inżynierii Środowiska i Geodezji, e-mail: krzysztof.jozwiakowski@up.lublin.pl

Kania Jolanta[1], Biedrzyńska Adrianna[1], Skwarek Ewa[1]

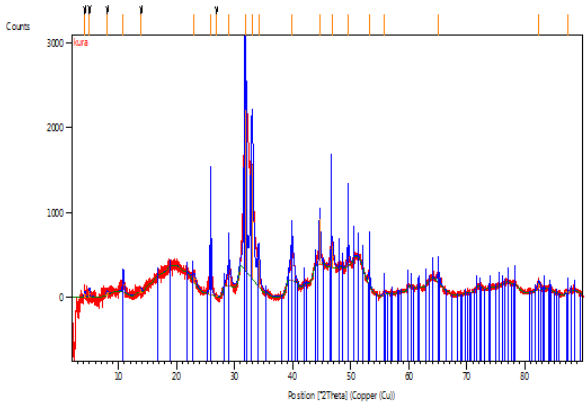
Badania zawartość hydroksyapatytu w wybranych próbkach kości zwierząt metodą XRD

1. Hydroksyapatyt

Metody instrumentalne analizy próbek pobranych z miejsc przestępstw w znacznym stopniu przyczyniają się do lepszego udokumentowania przestępstw. Wśród nich w kryminalistyce znaczną rolę odgrywa metoda XRD (X-ray diffraction), która służy identyfikacji różnych materiałów na podstawie badań strukturalnych [1]. Ostatnio pojawiła się praca omawiająca zastosowanie metody XRD w celu określenia czasu i temperatury spalania kości [2] oraz praca, w której XRD wspomagana analizą biochemiczną pozwala na ustalenie czasu zgonu [3]. W dzisiejszych czasach wszechstronność metody XRD powoduje znalezienie coraz to nowszych i ciekawszych zastosowań. Celem niniejszej pracy jest porównanie zawartości hydroksyapatytu w kościach różnych gatunków zwierząt do czystego hydroksyapatytu za pomocą metody XRD. Przeprowadziliśmy badania dla kości indyka, królika, daniela oraz kości wołowej.

2. Podsumowanie

Hydroksyapatyt jest składnikiem kości i zębów, co czyni go atrakcyjnym i cenionym materiałem wykorzystywanym w wielu dziedzinach medycyny [4]. Znajduje wielorakie zastosowanie w stomatologii, implantologii oraz w medycynie estetycznej. Ze względu na jego biozgodność i zdolność do bezpośredniego wiązania się z tkanką kostną jest tworzywem o coraz szerszym zastosowaniu w praktyce życia codziennego. Znajduje również zastosowanie w kryminalistyce, gdzie wykrywa się hydroksyapatyt za pomocą metody XRD w spalonych szczątkach by zidentyfikować czy badana próbka należy do człowieka. Można również określić temperaturę oraz czas palenia się ludzkich szczątków potrzebnych w dochodzeniu sądowym. Przedstawione wyniki badań w niniejszej pracy, potwierdzają fenomen szerokiego wykorzystywania metody dyfrakcji rentgenowskiej w kryminalistyce i medycynie sądowej oraz również można dostrzec jej uniwersalność w dziedzinach przemysłu i nauki. Analizując dyfraktogramy poszczególnych próbek widzimy, że różnią się one rodzajem hydroksyapatytu, nawet, jeśli występuje czysty hydroksyapatyt w próbce to ma on różne rozmiary komórki elementarnej. Potwierdza to możliwość zastawania tej metody w kryminalistyce np. przy identyfikacji kości.



Rys. 1. Dyfraktogram kości indyka

Literatura

[1] W. Kugler, X-Ray Diffraction Analysis in the Forensic Science: The Last Resort in Many Criminal Cases, Advances in X-ray Analysis, Volume 46.

[2] Kolarz B., Piga, T.J.U Thompson, A. Malgosa, S. Enzo, The Potential of X-Ray Diffraction (Xrd) In The Analysis Of Burned Remains From Forensic Contexts. Journal of Forensic Sciences, 54 (3), 534-539.

[3] M.J. Prieto-Castello, J.P. Hernandez del Rinco´n, C. Perez-Sirvent, P. A lvarez-Jimenez, M.D. Perez-Carceles, E. Osunaa, A. Luna, Application of biochemical and X-ray diffraction analyses to establish the postmortem interval. Forensic Science International 172 (2007) 112–118.

[4] Z. Knychalska-Karwan, A. Ślusarczyk, Hydroksyapatyt w stomatologii, 1994, KRAKMEDIA, ISBN 83-902366-0-5.

[1] Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej ewunias@hektor.umcs.lublin.pl

Kiczor Anna[1], Łyszczek Renata[1], Mergo Paweł[2]

Wpływ warunków syntezy na właściwości fizykochemiczne YF3 datowanego jonami Er(III)

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii fotonicznych, w których jednym z głównych kierunków są technologie światłowodowe. Prowadzone prace mają na celu otrzymanie światłowodów o coraz lepszych właściwościach i parametrach dostosowanych do konkretnych zastosowań. Jednym ze sposobów modyfikowania światłowodów jest dodawanie do nich różnych domieszek, m.in. jonów pierwiastków ziem rzadkich. W ten sposób wytwarza się tzw. światłowody aktywne, w których wykorzystuje się luminescencję lantanowców. Światłowody aktywne stanowią podstawowe elementy wzmacniaczy i laserów światłowodowych umożliwiających bezpośrednie wzmocnienie światła wewnątrz światłowodu. Ponadto rozwój technologii materiałów optycznych pozwala na wytwarzanie światłowodów z różnych materiałów. Niestety większość z nich negatywnie wpływa na luminescencję lantanowców. W szczególności widoczne jest znaczne skrócenie czasów życia stanów wzbudzonych. Rozwiązaniem tego problemu może być zamknięcie jonu lantanowca w strukturze nanokryształu, który nie będzie znacząco wpływał na właściwości luminescencyjne, jednocześnie izolując jon aktywny od materiału konstrukcyjnego [1].

Celem pracy było zoptymalizowanie warunków syntezy nanokrystalicznych fluorków itru(III) domieszkowanych jonami lantanowców(III) jako aktywnych dodatków do światłowodów. Praca obejmowała określenie wpływu różnych czynników takich jak: rodzaj substratów, rodzaj rozpuszczalnika oraz sposób dostarczania energii w trakcie syntezy na: morfologię, strukturę krystaliczną, powierzchnię właściwą i właściwości luminescencyjne otrzymanych fluorków. W pracy zostaną przedstawione wyniki badań zsyntezowanych materiałów metodami: XRF, XRD, izotermy adsorpcji/desorpcji azotu w 77K oraz spektroskopią luminescencyjną [2,3].

Literatura

[1] P. Mergo, Optical Materials, styczeń 2019, 87, 35 – 41.
[2] S. Cotton, Lanthanide and actinide chemistry, Wiley, Chichester, 2006, 1-236.
[3] W. Brzyska, Lantanowce i aktynowce, wyd. Nauko o – Technicz e, Warszawa, 1996, 10-138

[1] Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Chemii Ogólnej i Koordynacyjnej, e-mail: akiczor14@gmail.com
[2] Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii, Pracownia Technologii Światłowodów

Kimicka Aleksandra[1]

What we should know about Feline Infectious Peritonitis treatment? GS – 441524 – new chance for pati

Infectious feline peritonitis (FIP) is a disease that can develop in cats infected with the mutagenic strain Coronavirus. The disease in its course involves many organs, including the eye, nervous system and gastrointestinal tract. Currently, the disease is considered incurable and leads to death among the symptoms of general cachexia. We can distinguish wet, dry, neuro and ocular form of FIP. Lack of pathognomonic symptoms, often a rapid and atypical course of the disease cause great diagnostic difficulties and often prevent a clear diagnosis. Currently, there are no methods that can fully confirm or exclude FIP.

In some countries, the possibility of GS-441524 protein therapy appeared, which gave a chance to fully cure FIP and is a huge breakthrough in the current knowledge about the therapy of cats with FIP. The use of GS - 441524 still raises a lot of controversy, and it is not possible to carry out studies on the long-term effects of the substance on the cat's organ systems, due to its recent introduction to FIP treatment. On the other hand, the condition of patients who have completed GS - 441524 protein therapy raises great hopes and gives a chance for full recovery of FIP.

[1] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Medycyny Weterynaryjnej, e-mail: aleksandra.kimicka@gmail.com

Klapiszewska Izabela[1], *Ślosarczyk Agnieszka*[1], *Pawlik Agata*[2], *Jesionowski Teofil*[2], *Klapiszewski Łukasz*[2]

Funkcjonalne domieszki hybrydowe w kompozytach cementowych

Przez ostatnie lata obserwowany jest gwałtowny rozwój cywilizacji oraz znaczący postęp gospodarczy, a co za tym idzie zauważalny jest wzrost poziomu życia oraz świadomość społeczeństwa. Gwałtowna urbanizacja, rozwój przemysłu oraz wdrażanie nowych technologii ukierunkowane na potrzeby ludzkości już od pewnego czasu powodują negatywne skutki w środowisku naturalnym. Obecnie realizowana polityka zrównoważonego rozwoju skupia się na zasadach racjonalnego wykorzystywania zasobów, recyklingu oraz wprowadzania do przemysłu odnawialnych źródeł energii, które mają m.in. zaspokoić wyczerpujące się obecnie naturalne surowce. Jednakże głównym celem jest zmniejszenie lub nawet zniwelowanie negatywnych skutków działalności człowieka na środowisko. Ważnym aspektem, w kwestii propagowania dbałości o środowisko naturalne, jest wykorzystanie produktów odpadowych z procesów przemysłowych. Celem badań prowadzonych przez naukowców, jest opracowanie nowatorskich oraz tanich materiałów hybrydowych, składających się z produktów pochodzenia naturalnego, które stanowią odpad z różnych gałęzi przemysłu. Idealną substancją, nadającą się do badań jest lignina, która stanowi produkt odpadowy przemysłu przetwórstwa drzewnego. Substancja ta jest szeroko rozpowszechniona w środowisku naturalnym m.in. w drzewach, gdzie jej zawartość dochodzi do 30%.

Właściwości ligniny oraz jej potencjalne zastosowanie, pozwalają na stworzenie nowych, użytecznych materiałów hybrydowych, w których biopolimer zostaje połączony z nośnikiem nieorganicznym. Odpowiednim kandydatem, pozwalającym na otrzymanie produktu hybrydowego o unikalnych właściwościach i cechach użytkowych, jest krzemionka. Substancja ta znajduje zastosowanie w wielu dziedzinach nauki oraz przemyśle, głównie ze względu na bardzo dobre właściwości, jakimi się charakteryzuje m.in. rozwinięta powierzchnia właściwa, wysoka stabilność termiczna oraz bardzo dobre parametry wytrzymałościowe.

W ramach przeprowadzonych badań skupiono się na zaprojektowaniu oraz otrzymaniu materiału hybrydowego opartego na ligninie oraz ditlenku krzemu, stanowiącego potencjalny dodatek do kompozytów cementowych. Połączenie biopolimeru oraz substancji nieorganicznej do zapraw betonowych, ma nadać im unikalne właściwości użytkowe.

[1] Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
[2] Politechnika Poznańska, Wydział Technologii Chemicznej, e-mail: lukasz.klapiszewski@put.poznan.pl

Klepka Tomasz[1], Ľudmila Dulebová[2], Emil Spišák[2]

Testing the characteristics of polymer products with the addition of a filler derived from hemp

Natural fibres – reinforced composites, such as hemp, jute, and kenaf, have received considerable attention as an environmentally friendly alternative to the glass fibres in engineering composites. Those plant - based fibres have a number of techno-ecological advantages over traditional glass fibres since they are renewable. They can be incinerated leading to energy recovery, which is less harmful in terms of health and safety (e.g. skin irritation) and causes less abrasive wear to processing equipment such as extruders and moulds. Hemp is the name for a soft, durable fiber grown from plants, of industrial and commercial use.



Fig. 1. Hemp in the field, during seasoning, the raw material for crushing into a filler and during extrusion process mixing

The main scientific research concerns the effectiveness of the mixing polymer with the fiber in order to obtain good mechanical properties, for plastic's parts made in injection moulding process. Newly composed polymer blends with bio-additives, embodies all properties derived from hemp. The studies includes various selection of a composition with additional ingredients, in the form of natural fibers (in sizes from 0.5 to 1.2 mm) and a powder with an estimate particle size of 0.2 mm, added to the polypropylene matrix in the amount of 5, 10, 20, 40%. Experimental testing were carried out in the process of mixing the polymer with the added bio additives, using a single screw extruder. After crushing the extrudates, the composition was injected into the injection mould, as test samples. In a result of the research, many analysis of a design and technological solutions were established. Through the research other polyolefin materials (PE-HD, PE-LD, PP and PVC) were mixed with natural additives as well. The hemp fibers will be mixed with the polymer matrix in both granules and powder form. During the process natural additives changed the properties of the polymer, and thus the properties of the finished products

as well. Innovative and distinctive method were used throughout this research.

Modified polymers with introduced hemp fibers and powder into them, are prepared in the Laboratory of the Department of Technologies and Material of Technical University of Kosice.

The samples obtained during extrusion, in the plasticizing system of the extruder went through a combination process and re-processed on the injection-moulding machine in order to make samples with standard dimensions used in other physical and mechanical tests. The injection moulding process was carried out under the pre-established and required conditions, set in the technological line of the injection process.

Acknowledgement:
This work was supported by the National Scholarship Programme of the Slovak Republic for the Support of Mobility of Students, PhD Students, University Teachers, Researchers and Artists

[1] Politechnika Lubelska, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, e-mail: t.klepka@pollub.pl
[2] Technical University of Kosice, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Production Technologies and Materials, e-mail: ludmila.dulebova@tuke.sk, emil.spisak@tuke.sk

Kowalska Iwona[1]

Nowoczesna aparatura naukowo-badawcza najlepszym narzędziem w pracy naukowca

W wielu dziedzinach naukowych wykonanie prac badawczych wymaga zastosowania aparatury naukowo-badawczej, dzięki czemu uzyskane wyniki są rzetelne, wiarygodne i publikowalne w najlepszych czasopismach naukowych na świecie. Zakład Biochemii i Jakości Plonów IUNG-PIB w Puławach od wielu lat zajmuje się m.in. badaniem budowy chemicznej, aktywności biologicznej, występowania oraz możliwości praktycznego wykorzystania biologicznie czynnych metabolitów roślinnych.



Rys. 1. Spektrometr AVANCE III HD 500 MHz Bruker

Laboratorium NMR spektroskopii jądrowego rezonansu magnetycznego, specjalizuje się w analizie fitochemicznej związków organicznych obecnych w roślinach, w tym metabolitów specjalizowanych (drugorzędowych), m.in. kwasów fenolowych, flawonoidów i saponin. Posiadamy wypracowany zestaw eksperymentów, które skutecznie pozwalają badać rodzaj aglikonu i połączenia między cukrami. Wykonujemy zarówno analizy jakościowe, jak i ilościowe metodą ERETIC2, ale także służymy fachową pomocą w interpretacji wyników.

Przeprowadzamy eksperymenty:

- jednowymiarowe - 1H i 1H z supresją rozpuszczalnika, 13C (w tym InverseGated/DEPT/DEPTq i UDEFT), selektywne COSY, TOCSY (w tym CSSF-TOCSY), NOESY (w tym CSSF-NOESY), ROESY i step-NOESY, pomiar T1;

- dwuwymiarowe – dqf-COSY, 2D-TOCSY (również z supresją rozpuszczalnika), 2D-NOESY

(również z supresją rozpuszczalnika), 2D-ROESY (również z supresją rozpuszczalnika), HSQC (również z supresją rozpuszczalnika), HSQC-TOCSY, HSQC-HECADE (pomiar JCH), H2BC, HMBC, CPMG-HSQMBC i J-HMBC (pomiar JCH), 1,1-ADEQUATE (tylko dla próbek bardzo stężonych), selektywne 2D-HSQC i selektywne 2D-HMBC.

Laboratorium MS – spektrometrii mas – specjalizuje się w pomiarach widm masowych w trybie MS i MSn (widma fragmentacyjne). Umożliwia to identyfikację badanych substancji, a także określenie ich ilościowej (również śladowej) zawartości w badanym materiale. Dzięki połączeniu spektrometru mas typu Q-TOF Bruker Impact II HD z osprzętem towarzyszącym: systemami chromatografii ultrasprawnej cieczowej (UHPLC, Dionex UltiMate 3000RS), chromatografii gazowej (GC, Bruker Scion 456) oraz elektroforezy kapilarnej (CE, Agilent 7100) możliwe są wszechstronne analizy ilościowe i jakościowe skomplikowanych mieszanin związków chemicznych.
Opracowywanie i doskonalenie metod oznaczania zawartości wybranych składników roślinnych z zastosowaniem nowoczesnej aparatury ułatwia zdobywanie grantów oraz projektów naukowych.

[1] Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, Zakład Biochemii i Jakości Plonów, e-mail: ikowalska@iung.pulawy.pl

Kowalska Klaudia[1], *Skwarek Ewa*[1], *Orzeł Jolanta*[1]

Tatuaż

Tatuaż od zarania dziejów stanowił nieodłączny element kultury człowieka. Posiadał zarówno wielu zwolenników, jak i przeciwników. Wiele autorytetów zmieniało zdanie na jego temat. Zmieniało się również jego zastosowanie i identyfikacja, oraz sposoby wykonywania. Przechodzimy od prymitywnych igieł do zaawansowanych narzędzi, od ochry do wielorakich pigmentów. Wraz z rozwojem techniki tatuażu ludzie zostali zobligowani do stworzenia nowych norm prawnych regulujących posiadanie tatuażu. Ważne było również ograniczenie możliwości zarażenia się chorobami przenoszonymi poprzez krew. Poprzez wzrost popytu na „nowy" sposób ozdabiania ciała wzrosło również zainteresowanie lekarzy tematem występujących często skutków ubocznych, tj. reakcje alergiczne. Prócz profesjonalnych tatuaży możemy również trafić na te amatorskie. Dlatego też rozwinęła się dziedzina mająca na celu usuwanie niechcianych wzorów. Oczywiście, jak wszystkie zabiegi te również niosą ze sobą skutki uboczne. Calem pracy była analiza metodą XRF różnego rodzaju tuszy wykorzystywanych przez artystów tatuażystów w swojej pracy oraz analiza SEM igieł wykorzystanych do tatuażu: nowych i po użyciu. Pokazano wyniki analizy XRF na zawartość metali i niektórych niemetali w tuszach o różnych kolorach i pochodzeniu. Aspekt chemiczny badań tuszy do tatuaży jest bardzo interesujący w przyszłości może być rozszerzony o inne metody badań np.: spektroskopie FTIR, UV-VIS dotyczące barwników czy inne skupiające się na zmianie powierzchni składu pierwiastkowego igieł po użyciu.

[1] Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Radiochemii i Chemii Koloidów, e-mail: ewunias@hektor.umcs.lublin.pl

Kozak Jędrzej[1]

Woltamperometryczna procedura oznaczania Tl(I) z użyciem modyfikowanego czujnika sitodrukowanego

Tal to pierwiastek zaliczany do metali ciężkich. W związkach chemicznych występuje na stopniach utlenienia +1 i +3. W kontekście toksyczności tego pierwiastka mówi się o Tl(I). Podobieństwo jonów Tl+ do jonów K+ jest podstawą mechanizmu toksycznego działania Tl(I) na organizm człowieka. Głównymi objawami zatrucia talem u ludzi są zapalenie żołądka i jelit, polineuropatia i łysienie. Tal występujący w środowisku pochodzi zarówno ze źródeł naturalnych, jak i antropogenicznych. Ze względu na wysoką toksyczność talu oraz jego łatwą przyswajalność przez organizm człowieka i zwierzęta niezwykle istotne jest monitorowanie ilości tego pierwiastka, także w wodzie. W niniejszej prezentacji przedstawiono procedurę oznaczania Tl(I) w próbkach wód z wykorzystaniem czujnika sitodrukowego z węglową elektrodą pracującą modyfikowaną wielościennymi nanorurkami węglowymi i błonką bizmutu osadzaną in situ [1]. Oznaczenia Tl(I) prowadzono metodą anodowej woltamperometrii stripingowej fali prostokątnej (SWASV). Jednoczesne osadzanie bizmutu i zatężanie talu prowadzono przy potencjale -0,9V przez 180 s. W zoptymalizowanych warunkach pomiaru otrzymana krzywa kalibracyjna Tl(I) jest liniowa w zakresie stężeń od 1 × 10-8 do 1 × 10-6 mol L-1. Procedura pozwala na osiągnięcie granic wykrywalności i oznaczalności Tl(I) równych odpowiednio 2,8 × 10-9 i 9,3 × 10-9 mol L-1. Metodę z powodzeniem zastosowano do oznaczania Tl(I) w próbkach wody z rzeki Wisły.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Analitycznej, e-mail: jedrekkozak@onet.pl

Kozak Jędrzej[1], Tyszczuk-Rotko Katarzyna[1], Sasal Agnieszka[1]

Zastosowanie modyfikowanego czujnika sitodrukowanego w analizie EIMTC – związku przeciwnowotworowego

Przedmiotem badań jest związek chemiczny, 8-(4-metoksyfenylo)-4-okso-4,6,7,8-tetrahydroimidazo [2,1-c] [1,2,4] triazyno-3-karboksylanem etylu (EIMTC), o potwierdzonych właściwościach przeciwnowotworowych [1]. W niniejszej prezentacji przedstawiono woltamperometryczną procedurę oznaczania EIMTC w ludzkiej surowicy z wykorzystaniem sitodrukowanej elektrody węglowej modyfikowanej nanowłóknami węglowymi [2]. W zoptymalizowanych warunkach pomiaru krzywa kalibracyjna była liniowa w zakresach stężeń EIMTC, od 2 × 10-9 do 2 × 10-8 mol L-1 oraz od 2 × 10-8 do 2 × 10-7 mol L-1. Obliczone granice wykrywalności i oznaczalności wynosiły odpowiednio 5,0 × 10-10 i 1,7 × 10-9 mol L-1. Metodę zastosowano do oznaczenia EIMTC w próbkach surowicy ludzkiej, które były poddawane wstępnie działaniu kwasu trichlorooctowego. W celu minimalizacji interferencji zastosowano układ przepływowy.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Analitycznej, e-mail: jedrekkozak@onet.pl

Krzyszczak Agnieszka[1], Czech Bożena[1]

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne i ich pochodne w próbkach gleb

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) są to lipofilowe związki organiczne, stabilnie termicznie. Składają się z atomów węgla i wodoru oraz posiadają co najmniej dwa pierścienie aromatyczne. Są zaliczane do związków niebezpiecznych dla organizmów żywych, gdyż wykazują działanie mutagenne, kancerogenne oraz toksyczne [1]. Mimo swojej trwałości mogą ulec przekształceniom, tworząc pochodne WWA, które różnią się od związków rodzimych obecnością grupy nitrowej (N-WWA i AZA), karbonylowej (O-WWA), hydroksylowej (OH-WWA) lub siarki (S-WWA) w miejscu atomu węgla w pierścieniu aromatycznym, a także wykazują większą rozpuszczalność w wodzie, mobilność oraz toksyczność. Pochodne WWA tworzą się również wskutek niecałkowitego spalania paliw lub biomasy [2].
Omawiane grupy związków występują w próbkach środowiskowych, między innymi w glebach [2,3], stanowiąc ich zanieczyszczenie. Stopień zanieczyszczenia matryc środowiskowych zależy głównie od odległości od źródła WWA i ich pochodnych. Większe stężenia zanieczyszczeń monitoruje się na obszarach miejskich i przemysłowych w porównaniu z obszarami wiejskimi [2]. 16 WWA zostało sklasyfikowane przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US EPA) jako priorytetowe i wymagające stałego monitorowania ze względu na swoją toksyczność. Natomiast wiele aspektów dotyczących pochodnych WWA (np. przyswajalność przez organizmy glebowe i rośliny) nie jest dokładnie poznanych i wymaga dalszych badań.

Praca sfinansowana z NCN, Polska (umowa nr 2018/31/B/NZ9/00317).

Literatura

[1] Rajpara, R.K., Dudhagara, D.R., Bhatt, J.K., Gosai, H.B., Dave, B.P., Mar. Pollut. Bull. 119, 231-238, 2017.
[2 Musa Bandowe, B.A., Wei, C., Han, Y., Cao, J., Zhan, C., Wilcke, W., Sci Total Environ. 690, 1268-1276, 2019.
[3] Wilcke, W., Kiesewetter, M., Musa Bandowe, B.A., Environ Pollut. 184, 385-390, 2014.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, e-mail: agnieszka9321@o2.pl

Kucio Karolina[1], Charmas Barbara[1], Zięzio Magdalena[1]

Właściwości fotokatalityczne nanokompozytów preparowanych metodą syntezy mechanochemicznej

1.Wprowadzenie

Rozwój przemysłu ma intensywny wpływ na środowisko naturalne. Głównym efektem ubocznym industrializacji jest zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Szczególnie toksyczne dla organizmów wodnych są barwniki syntetyczne. Do usuwania tego typu związków coraz częściej wykorzystuje się procesy fotokatalitycznej degradacji, które oprócz obecności światła wymagają również odpowiednio przygotowanych materiałów pełniących rolę fotokatalizatora. Istnieje wiele metod preparatyki fotokataliztorów, jednak są one czasochłonne i często generują duże ilości produktów ubocznych. Synteza mechanochemiczna jest metodą przyjazną środowisku naturalnemu. Dzięki wysokiej energii kinetycznej wytwarzanej w czasie procesu dochodzi do rozrywania istniejących oraz kreowania nowych wiązań chemicznych. Jako fotokatalizatory wykorzystuje się głównie materiały o właściwościach półprzewodnikowych. Sztandarowym przykładem fotokatalizatora jest TiO2. Wykazuje on wysoką aktywność w zakresie światła UV, jednak niską w obecności światła Vis. Spowodowane jest to szerokością jego przerwy energetycznej: 3,2 eV dla anatazu oraz 3,0 eV dla rutylu. Dąży się do tego aby zmniejszyć energię pasma wzbronionego półprzewodnika, co umożliwiłoby otrzymanie fotokatalizatora o wysokiej aktywności w zakresie światła Vis. Możliwe jest to poprzez wprowadzenie w strukturę TiO2 odpowiedniej domieszki będącej metalem bądź niemetalem.

2.Część eksperymentalna

Celem części doświadczalnej było otrzymanie nanokompozytów zawierających TiO2 aktywnych w świetle widzialnym. Materiały przygotowano za pomocą mechanochemicznej syntezy w młynie planetarnym (Fritsch, Pulverisette 7). Aktywność fotokatalityczną przygotowanych materiałów zarówno pod wpływem działania promieniowania UV jak i Vis zbadano na podstawie stopnia degradacji błękitu metylenowego. Przeprowadzono również analizę strukturalną materiałów za pomocą niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji N2. Jako kolejne metody badawcze zastosowano analizę termiczną, XRD oraz FT-IR/PAS.

3.Podsumowanie

Mechanochemiczna synteza umożliwia skuteczną preparatykę materiałów kompozytowych o aktywności fotokatalitycznej zarówno w świetle UV jak i Vis. Analiza termiczna wykazała, że otrzymane materiały charakteryzują się znaczną stabilnością termiczną, natomiast przebieg izoterm wskazuje na ich mezoporowaty charakter.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Chromatografii,
e-mail: karolina.kucio@poczta.umcs.lublin.pl

Leszczyński Piotr[1], *Muraczyńska Bożena*[1], *Wejnarski Arkadiusz*[1]

Cadaver i symulowane środowisko w edukacji ratowników medycznych - badania pilotażowe

Wstęp
Wykonywanie zawodu ratownika medycznego polega na realizacji zadań, w tym, medycznych czynności ratunkowych, udzielanych samodzielnie lub na zlecenie lekarskie. Ratownicy medyczni posiadają uprawnienia do wykonywania procedur ratunkowych, w tym prowadzenia badania urazowego według światowych standardów. Badania własne zakładały, że zwłoki ludzkie mogą zapewnić doskonałą wierność fizyczną i funkcjonalną w nauce tj. poprawność rozpoznawania przez studentów ratownictwa medycznego urazów głowy, tułowia i kończyn. Celem badania była odpowiedź na pytanie, czy wykorzystanie cadaverów w nauczaniu kompetencji umiejętności praktycznych studentów ratownictwa medycznego, w zakresie badania urazowego, może być skutecznym dodatkiem dla zapewnienia nabycia umiejętności praktycznych postępowania z pacjentem urazowym, w porównaniu do samej symulacji opartej na wykorzystaniu manekinów.

Metoda
Badanie własne obejmowało kilka etapów. Pierwszym etapem było przeprowadzenie zajęć dla 27 studentów z zakresu szybkiego badania urazowego, zgodnie z wytycznymi International Trauma Life Support. W etapie drugim opracowano zaliczenie wykonania przez studentów analogicznej procedury szybkiego badania urazowego, lecz z wykorzystaniem kadawerów %u2013 ludzkich nieutrwalonych preparatów. W celu opracowania i zatwierdzenia list kontrolnych, jak i skali do oceny globalnej poprawności rozpoznawania przez studentów ratownictwa medycznego urazów głowy, tułowia i kończyn, wykorzystano metodę Delphi.

Wyniki
Wykazano istotną różnicę ocen w porównaniu z egzaminem z wykorzystaniem manekina (Wilcoxon=4.541; p=0.000). Studenci wysoko ocenili przydatność egzaminu przyznając średnio 4.76 pkt (SD ą 0.56) w skali Likerta (0-5).

Wnioski
Badanie pokazuje, że wykorzystanie cadaverów do nauczania kompetencji praktycznych studentów ratownictwa medycznego w zakresie badania urazowego może stanowić skuteczny dodatek do symulowanego uczenia się. Konieczne są dalsze badania.

Literatura

[1] Tabas JA, Rosenson J, Price DD, Rohde D, Baird CH, Dhillon N. A comprehensive, unembalmed cadaver-based course in advanced emergency procedures for medical students. Acad Emerg Med. 2005; 12(8):782-785.
[2] Adan A, Gibbons R, Patterson J, Goett H, Dai T, Costantino T. Human Cadaver vs Simulator Nerve Model for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia Resident Education. W. J. of Emerg Med.: Integrating Emergency Care with Population Health 2017; 18(6.1).

[1] Uniwersytet Przyrodniczo Humanistyczny Siedlce, Wydział Nauk Medycznych i Nauk o Zdrowiu, e-mail: bmska@interia.pl

Longwic Filip[1]

Barwienie wyrobów z tworzyw polimerowych podczas procesu wytryskiwania

1. Wprowadzenie

W przetwórstwie tworzyw polimerowych stosuje się szereg środków pomocniczych (modyfikatorów), których zadaniem jest zmiana właściwości fizycznych polimeru [1,2]. Zaliczają się do nich także środki barwiące, pozwalające osiągnąć zamierzony efekt dekoracyjny lub marketingowy [3]. W poniższej pracy na przykładzie korpusu przyłbicy ochronnej przedstawiono wyniki badań opisujące wady w wytworach wtryskiwanych, które mogą powstawać w procesie wtryskiwania w zależności od ilości barwnika dodawanego do tworzywa w zakresie od 0 do 2%.

2. Charakterystyka materiału oraz metodyka badań

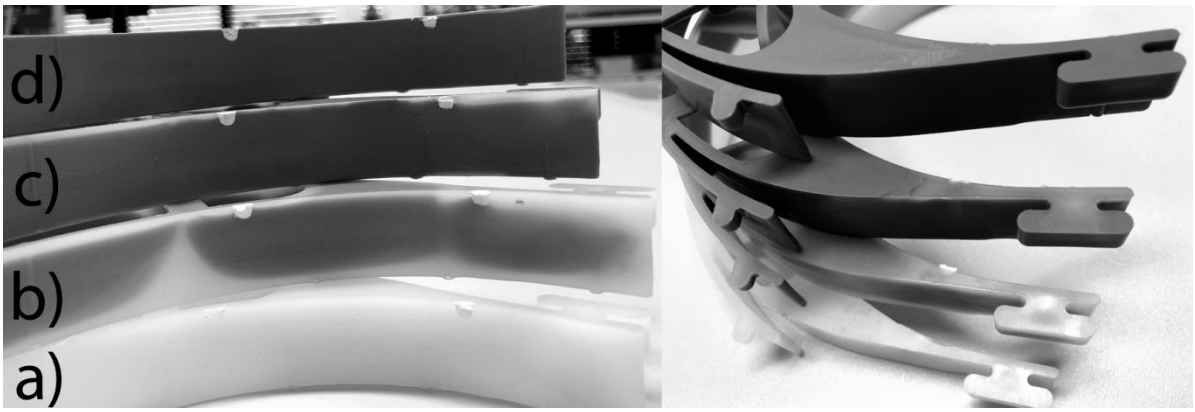
Do badań wykorzystano polipropylen o nazwie handlowej Moplen EP548R firmy Basell Polyolefins, oraz koncentrat barwiący w postaci granulatu o nazwie Plastoperm KR 7026-35 firmy Permedia o udziale masowym w stosunku do zastosowanej matrycy polimerowej w ilości: 1 %, 1,5 % oraz 2 %.



Rys. 1. Zdjęcie wtryskarki Arburg Allrounder 420C Golden Edition oraz wypraski

Badania przeprowadzono z wykorzystaniem wtryskarki Arburg Allrounder 420C Golden Edition (Rys.1). Próby prowadzono w następujących warunkach: temperatura tworzywa: 220°C, ciśnienie wtryskiwania: 65 MPa, ciśnienie docisku: 55 MPa, czas chłodzenia: 100 sekund.

Na rysunku 2 przedstawiono kolejno (od dołu) wtryskiwane elementy przechodzące z barwy transparentnej w niebieską.



Rysunek 2. Zdjęcie wtryskiwanych elementów: a) PP bez barwnika, b) PP+1% barw., c) PP+1,5% barw., d) PP+2% barw., Źródło: Opracowanie własne

3. Podsumowanie

Zastosowanie koncentratu barwiącego w ilości 2 % podwyższa walory wizualne produktu i przy określonym układzie wlewowym w pełni barwi korpus przyłbicy. W przypadku dodatku barwnika w ilości od 1 do 1,5% zaobserwowano wady braku barwnika w obszarach doprowadzenia tworzywa do punktu wtrysku. Uniknięcia zmiany barwy lub braków w zabarwieniu w w/w punktach wypraski można uniknąć poprzez zmianę układu wlewowego i długości kanałów doprowadzających, co zapewniłoby równomierne zabarwienie korpusu.

Literatura

[1] Koszkul J., Materiały Polimerowe, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1999.
[2] Wilczynski K. (praca zbiorowa pod redakcją), Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.
[3] Sasimowski E., Przetwórstwo tworzyw polimerowych : aspekty technologiczne i nowe trendy. Część 2, Politechnika Lubelska 2016.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, e-mail: f.longwic@gmail.com

Ładniak Agata[1], Jurak Małgorzata[1], Wiącek Agnieszka Ewa[1], Palusińska-Szysz Marta[2], Szafran Klaudia[1], Przykaza Kacper[1]

Technika monowarstw Langmuira - metoda badawcza pomocna w ocenie właściwości antybakteryjnych

Tlenek tytanu(IV) jest nieorganicznym związkiem, wszechstronnie wykorzystywanym przez koncerny farmaceutyczne, medyczne i kosmetyczne. Głównie spełnia on rolę wypełniacza, filtra UV oraz pigmentu. Możliwość zastosowania w wymienionych sektorach zawdzięcza swoim szczególnym właściwościom, takim jak biokompatybilność, biodegradowalność, nietoksyczność oraz działanie przeciwgrzybiczne. Wymienione cechy posiada także naturalny polisacharyd chitozan (Ch), który może łączyć się z substancjami nieorganicznymi i wykazywać z nimi działanie synergistyczne. Dlatego też, połączenie Ch-TiO_2 wydaje się być obiecującym materiałem o właściwościach cennych dla w/w obszarów życia. Dodatkowa obecność kwasu hialuronowego (HA), składnika skóry właściwej, zwiększa biokompatybilność mieszaniny. Ponadto, TiO_2 oraz Ch są substancjami antybakteryjnymi, których mechanizm działania nie jest dostatecznie poznany. W związku z tym głównym celem badań było określenie wpływu TiO_2 oraz jego mieszaniny z Ch i/lub HA na błonę biologiczną zbudowaną z lipidów wydzielonych z bakterii Staphylococcus aureus i Escherichia coli przy użyciu techniki Langmuira. Bakterie Staphylococcus aureus i Escherichia coli są modelowymi mikroorganizmami, które najczęściej wywołują infekcje jamy ustnej oraz ran skórnych, a także infekcje tkanek wokół implantu, zwłaszcza w pierwszych godzinach po zabiegu. Ze względu na powszechność ich występowania są stosowane jako drobnoustroje wskaźnikowe.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Zjawisk Międzyfazowych, e-mail: agata.gozdecka@poczta.umcs.lublin.pl

[2] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Biologii i Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Katedra Genetyki i Mikrobiologii

Malinowski Szymon[1], Wardak Cecylia[2]

Oznaczanie dopaminy za pomocą bioczujników uzyskanych techniką Soft Plasma Polymerization

W ostatnich latach w analityce chemicznej coraz powszechniej stosowane są bioczujniki elektrochemiczne zawierające w swojej budowie enzymatyczną warstwę receptorową oraz elektrochemiczny przetwornik. Ich konstrukcja obejmuje unieruchomienie biologicznie aktywnego enzymu na powierzchni elektrody pracującej w wyniku wielogodzinnego jej kondycjonowania w roztworze enzymu. W 2018 roku została jednak opracowana technika umożliwiająca znaczne skrócenie czasu otrzymywania bioczujników wykorzystująca wyładowanie koronowe zimnej plazmy nierównowagowej. Jej podstawą jest polimeryzacja/sieciowanie biologicznie aktywnego prekursora enzymatycznego w strefie plazmy o niskiej gęstości energii i temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia, bez znaczącej utraty jego pierwotnej aktywności biologicznej. Uzyskane w ten sposób bioczujniki z powodzeniem zastosowane do ilościowego oznaczania dopaminy. Dopamina jest związkiem organicznym zaliczanym do grupy katecholamin odpowiedzialnym za wiele funkcji w organizmie człowieka tj. regulacja napięcia mięśniowego, regulacja ciśnienia tętniczego czy pracy gruczołów wydzielania wewnętrznego. Określanie stężenia dopaminy w próbkach biologicznych czy preparatach farmaceutycznych jest bardzo istotne z diagnostycznego punktu widzenia, ponieważ poziom tego neuroprzekaźnika jest związany z rozwojem choroby Parkinsona, schizofrenii jak również innymi zespołami behawioralnymi. Do oznaczania poziomu dopaminy zostało opracowanych szereg metod instrumentalnych tj. chromatografia czy spektrofotometria. Ze względu na wysokie koszty analizy oraz konieczność długiej i skomplikowanej procedury przygotowania próbki bardzo często metody są zastępowane prostymi i ekonomicznymi metodami elektrochemicznymi, w tym bioczujnikami. Przeprowadzone badania obejmowały zbadanie parametrów analitycznych (Zakres liniowości, czułość) bioczujników uzyskanych na czystej oraz modyfikowanej wielościennych nanorurkami węglowymi elektrodzie z węgla szklistego (GCE). Ponadto wyznaczono optymalne warunki pracy uzyskanych bioczujników i zbadano naturę zachodzących na ich powierzchni reakcji elektrokatalitycznych.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, e-mail: s.malinowski@pollub.pl
[2] Uniwersytet Marii Skłodowskiej-Curie, Wydział Chemii

Manastyrska Małgorzata[1], *Kimicka Aleksandra*[1]

Prostatic cysts in dogs. Predispositions, symptoms, differentiation, diagnostic methods, treatment

Prostatic diseases occur especially in dogs, rarely in cats. Symptoms like: difficulties with urination, hematuria, bacterial urinary tract infections, fever, pain and walking difficulties can suggest that patological process has already started. The most common diseases are: benign hyperplasia, squamous metaplasia, bacterial inflammation, abscesses, cysts, tumours.
Prostatic cysts are fluids-filled pockets in the gland. They can lie next to it or also be connected to it by a stalk. They can developed from: microcysts secondary or residue of paramesonephricus truck. Prognosis depends on type of a cyst (prostatic or paraprosatic).
There is a diversity in cyst's sizes. Cysts usually grow as a result of accumulation of prostatic secretions. Small ones can be managed with castration and antybiotic (when it is needed). Bigger ones can be treated by castration – the prostate should shrinks in 3-6 weeks and also cysts should be absorbed. Large cysts, especially paraprostatic cysts require drainage or surgical removal in addiction to castration.
Diagnostics of prostatic cysts is difficult because of the fact that dogs with this disease may have no signs. They usually occur when cysts are large enough to impinge on surrounding structures.

[1] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Fizjologii Zwierząt, e-mail: manastyrska.g@gmail.com

Manastyrska Małgorzata[1]

Wpływ glifosatu na zwierzęta. Objawy przypadkowych zatruć zwierząt towarzyszących

Glifosat to substancja czynna, która znalazła zastosowanie w rolnictwie ze względu na swoje właściwości chwastobójcze. Aktualnie występuje na rynku szeroka gama produktów zawierających glifosat w swoim składzie. Jego oddziaływanie na rośliny genetycznie modyfikowane nie zaburza wzrostu roślin, a jedynie ogranicza się do zwalczania chwastów, co jest bez wątpienia jego ogromną zaletą. Wątpliwości natomiast budzi wpływ glifosatu na środowisko, a tym samym życie organizmów. Badania dowodzą, iż może on być przyczyną zatruć u ludzi i zwierząt.

Pozostałości glifosatu zanieczyszczają wody gruntowe, gleby i w konsekwencji znajdują się również w żywności oraz w wodzie. Obawy budzi fakt, iż to nie są jedyne możliwe drogi narażenia na działanie tej substancji. Organizm może ją również pobrać drogą oddechową oraz poprzez kontakt bezpośredni ze skórą.

Ze względu na swoje właściwości tj. genotoksyczność, cytotoksyczność, zaburzenia hormonalne i zmiany w strukturze DNA nie pozostaje on obojętny dla organizmów żywych. Diagnostyka zatruć glifosatem u zwierząt towarzyszących opiera się w dużej mierze na wywiadzie z właścicielem. Zwierzęta zazwyczaj wykazują objawy zatrucia. Ze względu na brak antidotum stosuje się leczenie objawowe.

[1] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Katedra Fizjologii Zwierząt, e-mail: manastyrska.g@gmail.com

Nieszporek Jolanta[1], Włosek Wioletta[1], Nieszporek Krzysztof[2]

Inhibitujące zdolności tiaminy w procesie elektroredukcji jonów Zn^{2+}

Celem badań było określenie wpływu tiaminy na szybkość wydzielania jonów Zn^{2+} na elektrodzie rtęciowej z buforu octanowego o pH=6,0. Przy zastosowaniu woltamperometrii CV i SWV oraz polarografii DC zbadano wpływ witaminy B1 na zmianę wzajemnego położenia pików anodowego i katodowego na woltamperogramach CV, zmianę nachylenia fal DC oraz zmianę wartości prądów pików SWV. Wykazano, że w przypadku niskich stężeń tiaminy (poniżej $1*10^{\wedge(-4)M}$) nie obserwuje się znaczących różnic w przebiegu krzywych CV. Można wnioskować, że w wymienionym zakresie stężeń tiaminy nie wpływa ona znacząco na kinetykę elektroredukcji jonów Zn^{2+}. Wzrost stężenia witaminy B1 zmienia położenie zarówno piku katodowego jak i anodowego. Różnica między potencjałami tych pików staje się coraz większa. Potwierdza to inhibitujący wpływ tiaminy na szybkość elektrowydzielania cynku na rtęci w analizownych układach. Wpływ ten rośnie ze wzrostem stężenia tiaminy. To spowalnianie kinetyki analizowanej reakcji elektrodowej zostało potwierdzone wynikami pomiarów prowadzonych metodą SWV. W roztworach tiaminy o stężeniach większych od $5*10^{\wedge(-4)M}$ wysokość pików SWV uległa wyraźnemu zmniejszeniu. Analizując zależności przebiegu polarogramów DC w funkcji stężenia tiaminy, można zaobserwować, że zastosowanie jej niższych stężeń nie wpływa ani na zmianę wysokości fal DC, ani ich nachylenie. Dopiero większe ilości tiaminy powodują stopniowy wzrost nachylenia i zmianę przebiegu polarogramów. Jest to wynik zmiany odwracalności procesu elektrodowego w tych układach. Redukcja jonów Zn2+ staje się mniej odwracalna w roztworach o najwyższych stosowanych stężeniach tiaminy. Wykorzystując znajomość wartości potencjałów piku katodowego i anodowego CV wyznaczono wartości odwracalnego potencjału półfali. Niewielkie zmiany jego wartości świadczą o braku trwałych kompleksów pomiędzy jonami Zn^{2+} i cząsteczką witaminy w roztworze. Wyznaczone na podstawie wysokości fal DC wartości współczynników dyfuzji świadczą, że w roztworach tiaminy o stężeniach większych $5*^{10\wedge(-5)M}$ zmienia się lepkość roztworu oraz skład akwakompleksu Zn^{2+}. Podsumowując, wykazano, że redukcja jonów Zn^{2+} na rtęci w buforze octanowym o pH=6,0 jest procesem quasi-odwracalnym oraz że witamina B1 działa inhibitująco na kinetykę tego procesu.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Analitycznej, e-mail: jolan@poczta.umcs.lublin.pl
[2] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chemii Teoretycznej

Nosal-Wiercińska Agnieszka[1], Martyna Marlena[1], Kaliszczak Waldemar[1]

Rola kompleksów 6-tioguaniny z Bi(III) w badaniu mechanizmu elektrodowego w obecności surfaktantu

Jedną z metod leczenia systemowego chorób nowotworowych jest chemioterapia, oparta na lekach oddziałujących na cykl komórkowy, co powoduje że jest to terapia toksyczna dla całego organizmu. W świetle tego, fundamentalnymi są badania wyjaśniające mechanizmy procesów zachodzących na elektrodach oraz warunki w jakich mają miejsce. Można to przenieść przez analogię na mechanizm działania leku w organizmie. Badano proces elektroredukcji jonów Bi(III) w obecności 6-tioguaniny-Tweenu 80 obserwując zmianę dynamiki kinetyki reakcji w kierunku jej przyspieszania i opóźniania. 6 -Ttioguanina (6TG) stanowi przykład antymetabolitów naturalnych zasad purynowych i jest wykorzystywana w chemioterapii przeciwnowotworowej, głównie do leczenia białaczek w fazie ostrej a także w konsolidacji i podtrzymywaniu remisji ostrej i przewlekłej białaczki szpikowej oraz ostrej białaczki limfoblastycznej. 6TG hamuje różne etapy angiogenezy, przez co również rozwój nowotworów [1]. Wszystkie pomiary elektrochemiczne przeprowadzono przy użyciu potencjostatu Autolab (GPES), w układzie trójelektrodowym. Wyznaczone parametry kinetyczne w oparciu o krzywe woltamperometrii cyklicznej CV, wskazały na efekt katalityczny 6TG. Obecność substancji powierzchniowo aktywnej w roztworze zawierającym 6- tioguaninę zmienia dynamikę procesu katalitycznego działania 6TG na elektroredukcję jonów Bi(III) w kierunku inhibicji. Mechanizm katalitycznego działania 6 - tioguaniny związany jest z tworzeniem się kompleksów w specyficznych warunkach, jakie istnieją na powierzchni elektrody. Kluczową rolę odegra kompleks typu Bi - 6-tioguanina, ponieważ 6TG dominuje w kształtowaniu równowag adsorpcyjnych badanej mieszaniny [2].

Literatura

[1] A. Kowalska, Farm. Przegl. Nauk 5 (2009) 15-20.
[2] W. Kaliszczak, A. Nosal -Wiercińska, J. Electroanal. Chem., 828 (2018) 108-115.

[1] Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Instytut Nauk Chemicznych, e-mail: anosal@poczta.umcs.lublin.pl

Nowacka Agnieszka[1]

Technologia obróbki przetłoczno - ściernej tworzyw polimerowych

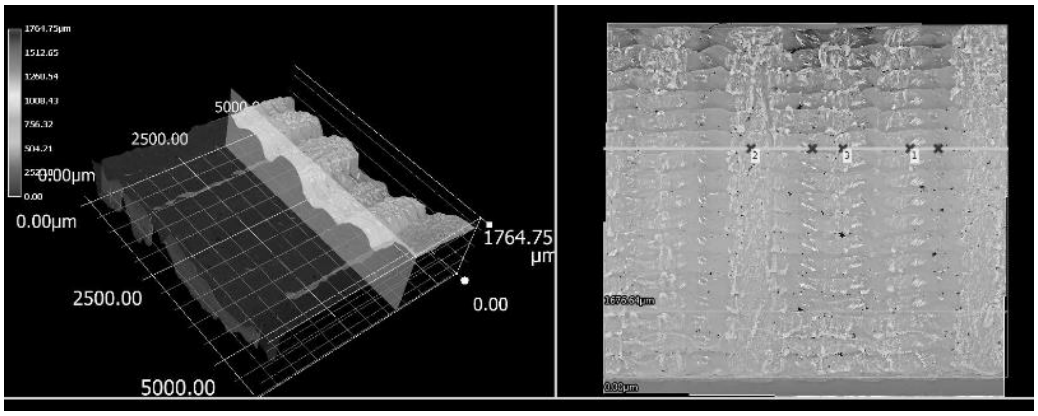
1. Wprowadzenie

Obróbka przetłoczno- ścierna (ang. Abrassive Flow Machining) jest precyzyjnym procesem wykańczającym. Powierzchnia przedmiotu obrabiana jest poprzez przetłaczanie nośnika lepkosprężystego – medium polimerowego zawierającego ziarna ścierne [1]. Polimery pełnią rolę „elastycznego narzędzia", odgrywają kluczową rolę w realizacji procesu. Medium polimerowe jest w tym przypadku cieczą nienewtonowską i jego lepkość zmienia się podczas prowadzenia procesu w zależności od zastosowanego ciśnienia przetłaczania [2,3].
Przeprowadzono badania nad wpływem składu medium poliborosiloksanowego na właściwości powierzchni wyrobów polimerowych obrabianych za pomocą obróbki przetłoczno – ściernej. Omówiono zależności rodzaju, zawartości ziaren ściernych oraz właściwości lepkospreżystych mediów polimerowych na parametry chropowatości powierzchni obrabianych wyrobów polimerowych (Ra, μm). Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Parametry obróbki przetłoczno –ściernej wyrobu wykonanego z ABS

Rodzaj materiału ściernego	**Zawartość ziarna ściernych w paście polimerowej**			**Lepkość medium ściernego (Poise)[a]**
	40:60	**50:50**	**60:40**	
CeO_2	26,14	19,74	14,62	730
	26,22	17,34	14,11	
	25,23	17,67	15,36	
Diament	47,39	42,17	37,17	530
	46,54	43,91	36,42	
	46,22	42,38	37,49	

Badania zostały przeprowadzone, przy ciśnieniu przetłaczania medium 7,5 Bar. Aby dokonać wyboru odpowiedniego składu medium, przeprowadzono badania z wykorzystaniem trzech zmiennych składu pasty (rodzaju, zawartości ziaren oraz lepkości medium. Optymalna liczba elementów została określona na podstawie koherentności uzyskanej chropowatości powierzchni polimeru (Ra). Zmiana otrzymanych wartości chropowatości okazała się największa dla medium zawierającego w składzie CeO2 60:40 o lepkości 730 Poise (rys.1).



Rys.1. Profil powierzchni 3D materiału ABS po obróbce przetłoczno – ściernej medium CeO2 (60:40) oraz profil 2D powierzchni z zaznaczonymi punktami pomiarowymi (1, 2, 3)

2. Podsumowanie

Na podstawie badań zastosowania medium poliborosiloksanowego stwierdzono, że rodzaj, ilość ścierniwa oraz lepkość medium mają wpływ na proces obróbki przetłocznio – ściernej. Wzrost stężenia procentowego ziaren ściernych oraz wyższa wartości lepkości medium ściernego wpływa na większą efektywność usuwania materiału i zmiany chropowatości powierzchni obrabianego elementu.

Literatura

[1] Butola R., Jain R., Bhangadia P. , Bandhu A.,Walia R. S. , Murtaza Q. "Optimization to the parameters of abrasive flow machining by Taguchi method" Materials Today: Proceedings. Vol. 5 (2018), pp. 4720–4729.

[2] Wang C.,Cheng K. C., Chen K. Y., Lin Y. C. "A Study on the abrasive gels and the application of abrasive flow machining in complex-hole polishing" Procedia CIRP. Vol. 68 (2018), pp. 523 – 528dr I.H.A., Zidan W.I., Akl Z.F., Talanta, 118, 2014, s. 147-155.

[3] M.R. Sankar and V. Kumar, "Nano-finishing Studies using Elastically Dominant Polymers Blend Abrasive Flow Finishing Medium", Procedia CIRP 68 (2018) pp. 529–534.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych e-mail: cine@edu.pl

Pietrzak Karolina[1], Wardak Cecylia[1]

Wpływ stężenia substancji aktywnej w membranie na parametry analityczne elektrod uranylowych

Uran należy do grupy pierwiastków radioaktywnych i wysoce niebezpiecznych. Wykazuje toksyczne działanie w stosunku do wszystkich organizmów żywych. Wdychany z powietrzem szczególnie destrukcyjnie działa na nerki, a w wyniku gromadzenia się w białych krwinkach może również powodować osłabienie układu odpornościowego. Uran występuje na kilku stopniach utlenienia, jednak w roztworach wodnych najbardziej stabilną formą jest jon uranylu (UO_2^{2+}) [1]. Obecność uranu w środowisku spowodowana jest m.in. naturalną erozją gleby i skał. Zanieczyszczenie środowiska tym pierwiastkiem stale rośnie również w wyniku działalności człowieka spowodowanej spalaniem węgla, wydobyciem i przeróbką rud uranu, przemysłem zbrojeniowym oraz wykorzystaniem go jako paliwa jądrowego w reaktorach rozszczepialnych. Bardzo ważne jest ciągłe monitorowanie stężenia uranu zarówno w środowisku naturalnym w celu oceny jego stanu i bezpieczeństwa (szczególnie w przypadku wody pitnej), jak i na wszystkich etapach procesów przetwórczych związanych z przemysłem jądrowym, aby uniknąć występowania zanieczyszczeń promieniotwórczych [2].

Przeprowadzono badania laboratoryjne mające na celu wyznaczenie parametrów analitycznych wielu rodzajów elektrod uranylowych różniących się między sobą zawartością procentową substancji aktywnej (kwas bis (2,4,4-trimetylopentylo) fosfoniowy (Cyanex-272)) w membranie jonoselektywnej. Jako dodatek jonowy wykorzystano ciecz jonową, chlorek 1-oktylo-3-metyloimidazolu (OMImCl). Pozostałe składniki membrany stanowił plastyfikator (fosforan tributylu (TBP)) oraz polichlorek winylu (PVC).

Na podstawie otrzymanych wyników wybrano elektrody o optymalnym składzie membrany jonoselektywnej (elektrody ISE-3 zawierające 1% Cyanex-272), które charakteryzowały się najlepszymi wartościami parametrów analitycznych badanych czujników. W ten sposób udało się opracować nowe elektrody jonoselektywne ze stałym kontaktem czułe na jony uranylowe o niskiej granicy wykrywalności (7,1 x 10-7 mol L-1), szerokim zakresie pomiarowym, krótkim czasie odpowiedzi, dobrej selektywności oraz stabilnym i powtarzalnym potencjale.

Literatura

[1] Ansari R., Mosayebzadeh Z., J. Radioanal. Nucl. Chem., 299, 2014, s. 1597-1605.
[2] Badr I.H.A., Zidan W.I., Akl Z.F., Talanta, 118, 2014, s. 147-155.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Analitycznej, e-mail: karolina.pietrzak@poczta.umcs.lublin.pl

Plechawska-Wójcik Małgorzata[1], *Kaczorowska Monika*[1], *Tokovarov Mikhail*[1]

Distinguishing between novice and expert jugglers on the basis of spectral representation of the EEG

Understanding the neuronal mechanisms behind the process of visual motor control during juggling is a noteworthy challenge. The appearance of wearable EEG headsets on the market made it possible to register EEG signals during motion, e.g. during juggling. The aim of the paper is to develop a machine learning model able to distinguish between novices and experts in juggling. The dataset analysed was gathered during the study composed of several types of activity, including writing, drawing and juggling. The most challenging part of the research was to model representations of the observed EEG signals and interpret the features extracted and to discover the knowledge from the signal. The proposed study compares several classical machine learning models, including Support Vector Machines and k-Nearest Neighbours. Various methods of feature selection were also applied. The obtained classification score was as high as 86% for both linear SVM and kNN subspace. The proposed approach proves that the difference between novices and experienced jugglers exists at the neuronal level and can be learned from the features extracted from the EEG signal.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Elektrotechniki i Informatyki, e-mail: m.kaczorowska@pollub.pl

Podkościelna Beata[1], Klepka Tomasz[2]

Synteza oraz badania właściwości termo-mechanicznych polimerowych kompozytów z dodatkiem celulozy

Celuloza jest biopolimerem powszechnie występującym w przyrodzie, zbudowanym z cząsteczek glukozy. Wchodzi w skład ścian komórkowych roślin, gdzie pełni funkcje strukturalne oraz zabezpiecza je przed negatywnym wpływem środowiska naturalnego. Celuloza nie rozpuszcza się w wodzie, metanolu czy roztworze wodorotlenku sodu, w związku z tym może być dodawana do materiałów polimerowych odpornych na działanie wilgoci czy typowych związków chemicznych. Celuloza należy do grupy polisacharydów i jest szeroko stosowana w przemyśle spożywczym m.in. jako środek przeciwzbrylający, emulgator, stabilizator, zagęstnik, środek żelujący, substancja wypełniająca czy pomocnicza. Zastosowanie tego polimeru w charakterze dodatku do konwencjonalnych tworzyw polimerowych pozwala na otrzymanie wytworów o polepszonej biodegradowalności, a poprzez to otrzymane produkty są bardziej ekologiczne przy jednoczesnym zachowaniu ich funkcji użytkowych. Celem badań była synteza materiałów polimerowych na bazie termoplastycznego polipropylenu pochodzącego z recyklingu z dodatkiem celulozy w charakterze eko-wypełniacza (Rys. 1). Dokonano optymalizacji procesu przetwarzania polipropylenu w zależności od ilości dodatku celulozy do tworzywa. Zastosowano od 0 do 20% eko-wypełniacza. Budowę chemiczną tworzywa potwierdzono analizą ATR-FTIR. Ocenie poddano również odporność termiczną oraz wytrzymałość mechaniczną przed i po modyfikacji tworzywa celulozą. Zapotrzebowanie na innowacyjne materiały polimerowe zwierające surowce odnawialne mieści się w koncepcji zrównoważonego rozwoju. Uzasadnione jest więc poszukiwanie nowatorskich rozwiązań konsolidujących użycie surowców odnawialnych (m.in. celulozy), do produkcji funkcjonalnych ale i bezpiecznych dla środowiska naturalnego tworzyw polimerowych i wytwarzania z nich oryginalnych wyrobów, takich jak np.: doniczki, pojemniki na wodę czy elementy architektury ogrodu.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: beatapod@poczta.umcs.lublin.pl
[2] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych

Podkościelna Beata[1], Fila Karolina[1], Podkościelny Przemysław[2]

Zastosowanie chitozanu w charakterze wypełniacza biokompozytów polimerowych

Z uwagi na stale wzrastającą świadomość ochrony środowiska naturalnego wynikającą z problemów z utylizacją różnego typu odpadów oraz wyczerpywaniem się złóż ropy naftowej nastąpił znaczący wzrost zainteresowania polimerami pochodzenia naturalnego. Do tej grupy makrocząsteczek zaliczamy m.in. celulozę, ligninę czy chitozan który jest produktem deacetylacji chityny. Chityna (zaraz po celulozie) jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych w przyrodzie biopolimerów otrzymywanych na drodze biosyntezy. Naturalnie występuje m.in. w pancerzach skorupiaków morskich. [1,2]. Chitozan posiada wiele poszukiwanych obecnie właściwości m.in: biodegradowalność, biozgodność czy nietoksyczność. Powyższe cechy decydują o jego różnorodnym zastosowaniu, m.in. w przemyśle, biotechnologii, farmacji czy medycynie. Od strony budowy chemicznej chitozan należy do grupy polisacharydów. Aby poprawić właściwości fizyko-chemiczne tego biopolimeru, jednocześnie zwiększając obszar jego zastosowania, poddaje się go różnorodnym procesom modyfikacji chemicznej i fizycznej. [3,4]. Celem badań była synteza polimerowych kompozytów na bazie diakrylanu bisfenolu A (BPA.DA), N-winylo-2-pirolidonu (NVP) oraz chitozanu w charakterze ekologicznego wypełniacza (Rys.1). Dodatek do polimerów taniego biokomponentu, przyczynia się do obniżenia kosztów produkcji a także sprawia, iż otrzymany kompozyt po spełnieniu swojej funkcji użytkowej łatwiej ulega biodegradacji. W skład biokompozytów wchodziły BPA.DA, NVP oraz zmienne ilości chitozanu od (0 do 15 %). Jako metodę wytwarzania zastosowano polimeryzację w masie inicjowaną promieniowaniem UV. Rolę fotoinicjatora pełnił 2,2-dimetoksy-2-fenyloacetofenon (Irgacure 651). Budowę chemiczną kompozytów potwierdzono przy użyciu analizy ATR/FT-IR, a właściwości termiczne scharakteryzowano przy pomocy skaningowego kalorymetru różnicowego (DSC).

Literatura

[1] J. Ostrowska-Czubenko, M. Pieróg, M. Gierszewska, Wiadomości Chemiczne 2016, 70, 658-679.
[2] M. Mucha, Chitozan %u2013 wszechstronny polimer ze źródeł odnawialnych, WNT, Warszawa 2010.
[3] E. Spasówka, E. Rudnik, J. Kijeński, Polimery, 2006, 5, 615.
[4] J. Wang, C. Chen, Carbohyd. Polym., 2014, 113, 115.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: beatapod@poczta.umcs.lublin.pl
[2] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii

Przekora-Kuśmierz Agata[1]

Nowatorskie biomateriały dla medycyny regeneracyjnej

W rozwijającej się populacji europejskiej, wciąż pojawiają się tysiące przypadków ciężkich złamań i ubytków w tkance kostnej, wymagających chirurgicznej interwencji. We współczesnej medycynie istnieje kilka metod leczenia ubytków kostnych, mających na celu przyspieszenie procesu regeneracji tkanki kostnej oraz tym samym poprawę współczynnika sukcesu zabiegów operacyjnych. Konwencjonalna strategia terapeutyczna stosowana w regeneracji tkanki kostnej opiera się na przeszczepach kostnych, w szczególności przeszczepach autologicznych. Niemniej jednak, w niektórych przypadkach – takich jak rozległe ubytki kostne, złamania osteoporotyczne lub ubytki kostne/złamania u pacjentów onkologicznych po przebytej radioterapii – regeneracja tkanki kostnej jest utrudniona i wymaga zastosowania nowoczesnej strategii jaką jest medycyna regeneracyjna oparta na biomateriałach lub inżynieria tkankowa.
Skóra jest największym organem ludzkiego ciała, pełniącym liczne funkcje niezbędne dla naszego przetrwania. Poważne uszkodzenia skóry stanowią wyjątkowe wyzwanie, ponieważ proces gojenia się ran jest bardzo złożony i skomplikowany. Przewlekłe niezagojone rany, które mogą rozwinąć się u pacjentów po urazach, oparzeniach lub u osób z zaburzeniami metabolicznymi takimi jak cukrzyca, są przyczyną poważnych problemów nie tylko dla samego pacjenta, ale także dla społeczeństwa. Rosnąca liczba wypadków, urazów, guzów kości i ciężkich oparzeń wraz z postępem w naukach biomedycznych powoduje rosnące zapotrzebowanie na innowacyjne biomateriały do naprawy uszkodzeń kości, a także na nowoczesne opatrunki mające za zadanie przyspieszanie procesu gojenia się ran.
Wykład przedstawi główną koncepcję medycyny regeneracyjnej i inżynierii tkankowej, a także najważniejsze cechy optymalnych biomateriałów do zastosowań w regeneracji kości i skóry. Wykład będzie również podsumowaniem ostatnich osiągnięć zespołu badawczego Katedry Biochemii i Biotechnologii Uniwersytetu Medycznego w Lublinie w zakresie inżynierii biomateriałów i medycyny regeneracyjnej.



Rys. 1. Profil Nowatorskie opatrunki na rany wysiękowe, które mogą być tworzone w różnych kształtach i rozmiarach, w tym w formie walca, co jest przydatne przy leczeniu ran przetokowych.

[1] Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Katedra Biochemii i Biotechnologii

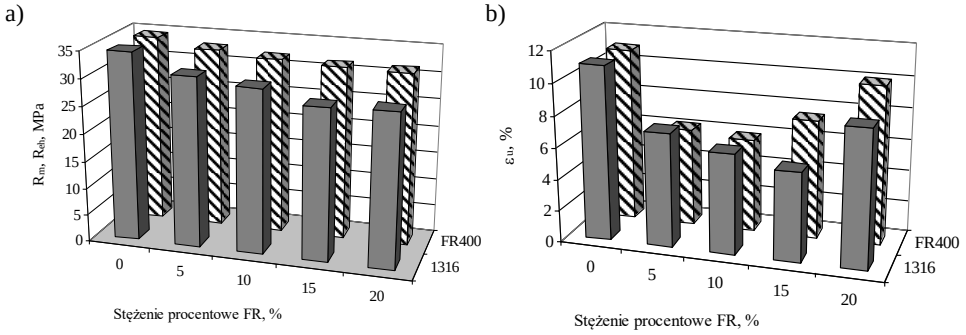
Samujło Bronisław[1]

Wpływ wybranych antypirenów na właściwości mechaniczne wyprasek wtryskowych z polipropylenu

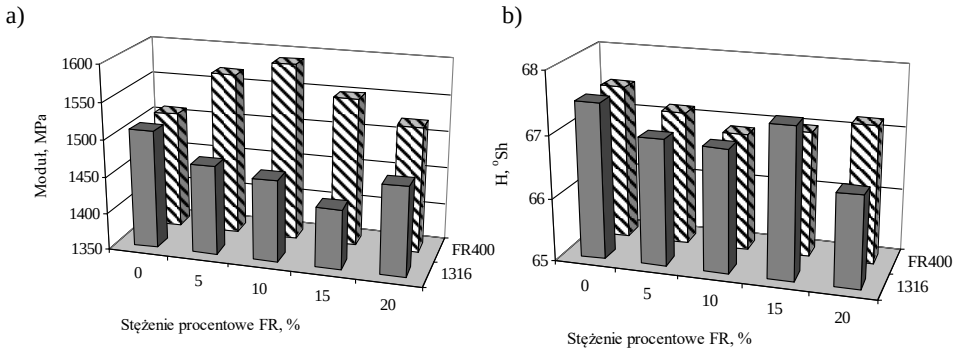
Polipropylen jest tworzywem powszechnie stosowanym do wytwarzania wyrobów budowlanych, elementów elektrotechnicznych, artykułów gospodarstwa domowego i innych. Zmniejszenie palności PP do klasy V1 lub V0 według UL94 jest stosunkowo trudne i z reguły skutkuje znaczącym pogorszeniem między innymi właściwości mechanicznych. Typowo do zmniejszania palności PP są stosowane związki krzemu, fosforu, bromu z synergicznym trójtlenkiem antymonu, wodorotlenek magnezu, nanonapełniacze i inne [1]. Celem prowadzonych prac było uzyskanie wyprasek wytryskowych z polipropylenu klasy V0, przy braku niekorzystnych efektów w postaci znacznej zmiany właściwości mechanicznych.

Przeprowadzono badania wpływu zawartości w wypraskach wtryskowych z polipropylenu (Higran RS 1684 firmy Basell Orlen Polyolefins Sp. z o.o.) środków zmniejszających palność na bazie organicznego kompleksu bromu i trójtlenku antymonu (Rombest FR 400) oraz związków fosforu i azotu (Aflammit MB 1316) na wybrane właściwości mechaniczne, takie jak twardość, moduł sprężystości, wytrzymałość i wydłużenie przy rozciąganiu. Środki zmniejszające palność wprowadzono w ilościach 5, 10, 15 oraz 20% wagowo. Próbki do badań uzyskano w procesie wtryskiwania przy wykorzystaniu wtryskarki ARBURG ALLROUNDER 320 C [2].

Wraz ze zwiększaniem zawartości obu zastosowanych środków opóźniających palenie doraźna wytrzymałość na rozciąganie próbek polipropylenu uległa pewnemu obniżeniu (rys. 1a). Większy wpływ miało wprowadzenie środka MB 1316, co spowodowało przy jego 20% zawartości w PP obniżenie wartości Rm o około 19%, natomiast wprowadzenie tej samej ilości środka FR 400 spowodowało spadek wytrzymałości już tylko o około 9%. Jednocześnie wydłużenie przy zerwaniu próbek uległo zmniejszeniu o około 22% przy wprowadzonym środku MB 1316, oraz o około 9% dla środka FR 400 (rys. 1b). Moduł sprężystości wzdłużnej oraz twardość wyprasek z modyfikowanego PP praktycznie nie uległy zmianie ze zmianą zawartości zastosowanych w badaniach środków zmniejszających palność.



Rys. 1. Zależność wytrzymałości na rozciąganie (a) oraz wydłużenia przy zerwaniu (b) wyprasek z PP od zawartości środków zmniejszających palność



Rys. 2. Zależność modułu sprężystości wzdłużnej (a) oraz twardości Shore'a D (b) wyprasek z PP od zawartości środków zmniejszających palność

Przeprowadzony modyfikacja palności polipropylenu wpłynęła na zmniejszenie wytrzymałości na rozciąganie oraz wydłużenie przy zerwaniu wyprasek wtryskowych z polipropylenu, przy czym mniejszy negatywny wpływ miało wprowadzenie środka Rombest FR 400. Pozostałe badane właściwości mechaniczne wyprasek z modyfikowanego PP nie uległy znaczącym zmianom.

Literatura

[1] Pawelec G.: New families of highly efficient, halogen-free flame retardants for polypropylene (PP). (http://www.doria.fi/handle/ 10024/101938).

[2] Samujło B., Przech P.: Wpływ wybranych antypirenów na palność wyprasek wtryskowych z polipropylenu. 21 Profesorskie Warsztaty Naukowe „Przetwórstwo Tworzyw Polimerowych", Divisi Sp. z o.o., Poznań 2018, 36.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Mechaniczny, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, e-mail: b.samujlo@pollub.pl

Smagieł Radosław[1], Czelej Michał[1], Adamczuk Agnieszka[2], Szewczuk-Karpisz Katarzyna[2]

Biologicznie aktywne peptydy otrzymane w wyniku enzymatycznej hydrolizy białka sojowego

W ostatnich latach obserwuje się rosnący wzrost zainteresowania właściwościami funkcjonalnymi białek, do których należą między innymi: zdolność wiązania tłuszczu i wody, emulgowania czy pianotwórczość. Do najbardziej popularnych metod umożliwiających modyfikację białek należy hydroliza enzymatyczna. W procesie tym zachodzi zmiana struktury trzecio- i czwartorzędowej białka. Trawienie enzymami pochodzenia zwierzęcego bądź roślinnego (takimi jak pepsyna czy papaina) pozwala na uzyskanie pojedynczych aminokwasów oraz ich łańcuchów (zwanych peptydami) wykazującymi wysoką biokompatybilność w stosunku do metabolizmu człowieka. Enzymy proteolityczne hydrolizują wiązania peptydowe w środku wiązania białkowego (endopeptydazy) lub tez na jego końcach (egzopeptydazy).

Peptydy pochodzące z różnych źródeł (takich jak produkty mleczne, rośliny, zwierzęta, owoce morza) mają bardzo szeroki zakres bioaktywności. W bazie danych BIOPEP odnotowano aż 3200 bioaktywnych peptydów, z których zdecydowana większość izolowana była z mleka. Z uwagi na to w pracy omówiono sposób otrzymywania bioaktywnych peptydów na drodze hydrolizy enzymatycznej z mleka sojowego. Peptydy białka sojowego wykazują pozytywny wpływ na układ nerwowy, krwionośny oraz immunologiczny. Obecność inhibitorów ACE warunkuje proces hamowania enzymu konwertazy angiotensyny w efekcie zmniejszając obkurczanie naczyń krwionośnych i obniżając ciśnienie krwi. W związku z tym pozwalają zwalczać chorobę niedokrwienną serca oraz zmniejszają ryzyko wystąpienia miażdżycy. Inhibitory dipeptydylopeptydazy 4 należą do grupy leków hipoglikemizujących blokujących enzym dipeptydylopeptydazy 4 (DPP-4). Podawane są pacjentom ze zdiagnozowaną cukrzycą typu 2 a mechanizm ich działania polega na uwalnianiu insuliny oraz spowolnieniu procesu opróżniania żołądka.

[1] Biolive Innovation Sp. z o.o., Polska
[2] Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, e-mail: k.szewczuk-karpisz@ipan.lublin.pl

Sobstyl Ewelina[1], *Choma Irena*[1]

Analiza różnych gatunków z rodziny Schisandraceae za pomocą TLC sprzężonej z detekcją biologiczną

Rośliny są cennym źródłem biologicznie czynnych związków stosowanych w różnego rodzaju preparatach farmaceutycznych. Związki te mogą mieć na przykład właściwości: przeciwutleniające, hamujące enzymy czy przeciwbakteryjne. Bogactwo substancji bioaktywnych występujących w roślinach powoduje ciągły rozwój testów biologicznych oraz metod separacji w celu ich izolacji i identyfikacji. Dlatego też rośliny są bardzo istotne w poszukiwaniu nowych rozwiązań w leczeniu chorób cywilizacyjnych, takich jak choroba Alzheimera czy cukrzyca.

Rodzina Schisandraceae (cytryńcowate) obejmuje 3 znane rodzaje roślin: Schisandra, Kadsura i Illicium. Szczególnie popularny i znany ze swoich właściwości leczniczych jest rodzaj Schisandra. Rośliny należące do tego rodzaju były stosowane już w Tradycyjnej Chińskiej Medycynie (TCM). Gatunki Schisandra różnią się nieznacznie między sobą morfologią, a skład chemiczny ich owoców, liści i łodyg nie jest do końca poznany [1]. Analiza skriningowa TLC oraz chromatografia cienkowarstwowa w połączeniu z bezpośrednią bioautografią (TLC-DB) dostarczyły informacji o obecności związków biologicznie aktywnych i ich właściwościach u różnych gatunków Schisandra. Test NP-PEG i TLC-DPPH wykazały, że liście są bogate w związki polifenolowe oraz posiadają właściwości przeciwutleniające. Natomiast owoce charakteryzują się silnymi właściwości przeciwbakteryjnymi wobec B. subtilis i mają zdolność hamowania enzymu: acetylocholinesterazy (AChE), alfa-glukozydazy, lipazy i tyrozynazy.

Literatura

[1] A. Szopa, M Barnaś, H. Ekiert. Phytochemical studies and biological activity of three Chinese Schisandra species (Schisandra sphenanthera, Schisandra henryi and Schisandra rubriflora): current findings and future applications. Phytochem Rev. 18 (2019) 109-128.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Chromatografii, e-mail: ewelina.sobstyl@gmail.com

Szewczuk-Karpisz Katarzyna[1], Sokołowska Zofia[1], Pietrzak Robert[2], Nowicki Piotr[2]

Parametry fizykochemiczne biowęgli otrzymanych z pomocą ogrzewania konwencjonalnego i mikrofalowego

Sposób ogrzewania materiału podczas aktywacji chemicznej jest bardzo ważnym parametrem determinującym m.in. właściwości teksturalne i charakter chemiczny powierzchni produktu końcowego. W niniejszej pracy rozważono dwa sposoby ogrzewania materiałów, tj. mikrofalowy i konwencjonalny. W pierwszym przypadku energia mikrofal przenika jednorodnie do całej objętości ziaren ogrzewanego materiału, w wyniku czego głębiej położone warstwy ulegają transformacji. Z kolei podczas ogrzewania konwencjonalnego to warstwy powierzchniowe ziaren są najbardziej podatne na działanie temperatury i czynnika aktywującego.

Biowęgle wykorzystane do badań otrzymano z niskiej jakości siana, nienadającego się do celów paszowych. Na początku surowiec w formie peletu poddano procesowi karbonizacji w 400°C, w atmosferze azotu. Następnie otrzymane w ten sposób karbonizaty aktywowano chemicznej za pomocą kwasu ortofosforowego w 550°C w piecu konwencjonalnym (AB1) oraz mikrofalowym (AB2). Próbki ogrzewano od temperatury pokojowej do końcowej temperatury aktywacji z szybkością 5°C/min, termostatowano przez okres 30 min, a następnie chłodzono w przepływie gazu obojętnego. Właściwości teksturalne otrzymanych biowęgli określano metodą niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu przy wykorzystaniu sorptomatu ASAP 2020 (Micromeritics Inc. USA). Z kolei ilość kwasowych i zasadowych grup funkcyjnych na powierzchni biowęgli oznaczono metodą miareczkowania Boehma.

Z uzyskanych danych wynika, że wykorzystanie ogrzewania mikrofalowego wpływa korzystnie na rozwój struktury porowatej podczas procesu aktywacji chemicznej. Powierzchnia właściwa badanych biowęgli wynosi odpowiednio 217 i 271 m^2/g dla próbki AB1 i AB2, natomiast całkowita objętość porów tych materiałów to 0,133 i 0,158 cm^3/g, przy czym prawie połowę tej wartości w obu przypadkach stanowi objętość mikroporów (odpowiednio 0,061 i 0,076 cm^3/g). A zatem, powierzchnia właściwa materiału ogrzewanego za pomocą mikrofal jest o około 25% większa niż analogicznej próbki ogrzewanej w sposób konwencjonalny, co jest przede wszystkim konsekwencją zwiększenia udziału mikroporów w całkowitej objętości porów. Dodatkowo, biowęgiel aktywowany w piecu mikrofalowym charakteryzuje się wyższą zawartością powierzchniowych grup funkcyjnych, zwłaszcza tych o charakterze kwasowym. Ich ilość wynosi odpowiednio 2,11 i 2,42 mmol/g dla próbki AB1 i AB2.

[1] Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych,
[2] Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, e-mail: piotrnow@amu.edu.pl

Szydłowska-Tutaj Magdalena[1,3], Combrzyński Maciej[2,3], Złotek Urszula[1], Lewko Piotr[3]

Ocena wybranych parametrów fizykochemicznych i reologicznych komponowanych mieszanek semoliny do produkcji makaronu z udziałem suszu z płomiennicą zimową (Flammulina Velutipes)

Rosnąca świadomość konsumentów na temat wpływu pożywienia na stan zdrowia sprawia, że poszukiwane są nowe produkty o zwiększonym potencjale prozdrowotnym, które mogłyby zastąpić te tradycyjne. Te przesłanki wymuszają wprowadzenie zmian w przemyśle spożywczym związanych przede wszystkim z wdrażaniem innowacyjnych technologii w produkcji żywności. Fortyfikacja produktów zbożowych (w tym makaronów) w surowce o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych jest cennym kierunkiem rozwoju branży spożywczej. Dodatek do semoliny pewnych surowców może jednakże wpływać również na cechy fizykochemiczne mieszanek do produkcji makaronu.

Celem pracy była ocena wybranych parametrów fizykochemicznych i reologicznych mieszanek semoliny otrzymanej z przemiału pszenicy durum (Triticum durum) z domieszką (2,5%, 5%, 7,5%, 10%) suszu z grzyba Płomiennica zimowa (Flammulina velutipes), które zostaną użyte do produkcji makaronu. Dodatek suszu nie wpłynął na pogorszenie jakości parametrów technologicznych tj. wilgotność, zawartość białka, liczba opadania (wskaźnik aktywności enzymów α-amylazy) ocena alweograficzna parametry P/L i W badanych mieszanek. W mieszankach z dodatkiem badanego suszu grzybowego zaobserwowano wzrost ilości białka, zwiększenie wartości wypiekowej, cech pożądanych dla surowca w produkcji makaronu.

Badania sfinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu Doktorat Wdrożeniowy I (DWD/3/58/2019)

[1] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii, Katedra Biochemii i Chemii Żywności
[2] Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji, Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej
[3] PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp.k.

Sztuka Lidia[1]

Innowacyjne działania Wojciecha Bolesława Duszy „Szaroty” w walce z okupantem z niemieckim w czasie II wojny światowej

Wojciech Bolesław Dusza ”Szarota” był pierwszym dowódcą oddziału Armii Krajowej na Podhalu. Wojciech Dusza urodził się 1 września 1912 roku w Odrowążu, syn Michała Duszy i matki Salomei z Zachemskich. Wiosną 1941 roku przyjeżdża do Odrowąża - w rodzinne strony. Podczas przebywania w domu rodziców myśli o utworzeniu zbrojnej formacji, która będzie walczyć z okupantem niemieckim i kolaborantami. „Szarota” zaczyna myśleć o poruszaniu się na Podhalu w celu „zbadania” terenu. Dusza wpada na pomysł handlu obwoźnego. W czasie sprzedaży towarów po okolicznych wsiach nawiązuje kontakty i co za tym idzie uzyskuje cenne informacje. „ Szarota” potrafił również znikać na kilka dni, czasami dłużej. Następnie wracał z uzyskanymi informacjami. Duszę można porównać do samotnego wilka chodzącego tylko własnymi, znanymi sobie ścieżkami. „ Szarota” potrafił przebierać się w mundur gestapowca i jechać z Zakopanego do Nowego Targu. Na terenie całego Podhala organizuje sieć „melin”. W melinach ma zapewnione pewne noclegi oraz żywność. W 1943 roku zaczyna nabór do swojego oddziału, który jest pierwszym oddziałem AK na Podhalu. „Szarota” i jego ludzie walczą z wrogiem i zdrajcami Goralenvolku. Oddział działa na Skalnym Podhalu. Oddział ten podjął walkę zbrojną z okupantem niemieckim i z kolaborantami.

W moim wystąpieniu przedstawię niekonwencjonalne metody walki oddziału z wrogiem na tzw. Skalnym Podhalu : Słodyczki, Nowe Bystre, Dzianisz, Ratułów, Czarny Dunajec, Ciche, Ząb. Pojawienie się oddziału „Szaroty” było dużym zaskoczeniem dla Niemców, ponieważ myśleli, iż spacyfikowali teren Podhala.

Głównym celem „Szaroty „ była walka z okupantem i zdyscyplinowanie społeczeństwa Podhala. W tym właśnie celu zaczął uświadamiać ludzi odnośnie ruchu Góralskiego. „Szarota” i jego oddział przeprowadził wiele udanych akcji. Wojciech Dusza to zapomniany dowódca, o którym nie można zapomnieć. Jego metody walki i przeprowadzenia wywiadów dotyczących patroli oddziałów niemieckich należały wówczas do innowacyjnych.

„Szarotę” można porównać do góralskiego Bonda. W czasie wojny metody walki Duszy w walce z okupantem niemieckim były niekonwencjonalne. Wojciech Bolesław Dusza „Szarota” to zapomniany dowódca, o którym należy pamiętać.



Rys. 1. Wojciech Bolesław Dusza „Szarota” (Źródło: IPN Kr)

Literatura

[1] Z .Sikora. Krwawe ślady. Nieznani bohaterowie Podhala. Zakopane. 2014, s 89 – 350.
[2] A. Filar. Za pasem broń. Warszawa 1980.
[3] Instytut Pamięci Narodowej, Komisja Ścigania Zbrodni przeciwko Narodowi Polskiemu. Oddział w Krakowie.
[4] IPN Kr 0/7.
[5] IPN Kr 1/67
[6] IPN K4 0/10.

[1] Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Wydział Nauk Humanistycznych, e-mail: lidek-525@o2.pl

Sztuka Lidia[1]

Władysław Boczoń - podwójny agent, innowacyjność jego działań

Kapitan Władysław Boczoń w czasie II wojny światowej pracował na całym etacie w Abwherze i jednocześnie działał w Armii Krajowej. Kierownik kilku prężnie działających siatek wywiadowczych. Historia Boczonia opowiada o tajemnicach polskiej konspiracji i przede wszystkim o walce z Gestapo.

Władysław Boczoń urodził się 9 lutego 1910 roku w malej miejscowości Zalesie w powiecie Nisko. W Nisku ukończył szkołę powszechną, a potem szkołę średnią. Jakiś czas później rodzina przeprowadziła się do Poznania, gdzie 1929 roku bohater opowieści rozpoczyna studia prawnicze. Studia ukończył w roku 1934 roku. W czasie trwania studiów skończył Szkołę Podchorążych Piechoty w Zambrowie (1930 -1931) i kilkumiesięczne szkolenia wojskowe i został awansowany do stopnia oficerskiego, najpierw podporucznika rezerwy, a w 1938 roku porucznika [1]. Rozpoczyna pracę w Samodzielnym Referacie Informacyjnym w Dowództwie Korpusu – Nr VII Poznań, gdzie zajmował się kontrwywiadem , rozpracowując głównie agenturę niemiecką., działającą wzdłuż zachodniej granicy Polski [2]. W miarę upływu czasu Boczoń zauważa , iż bardziej bliskie staje się mu wojsko o i coraz częściej zgłasza się na różne kursy, które organizuje Oddział II Sztabu Głównego Wojska Polskiego. Kursy dotyczyły wywiadu i kontrwywiadu.

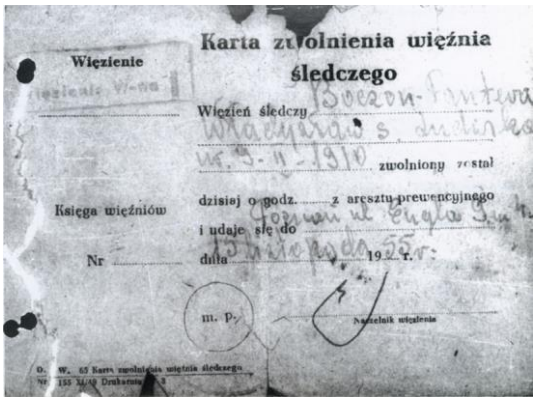


Rys. 1. Władysław Boczoń w randze kapitana

W 1937 roku Władysław Boczoń zostaje kierownikiem placówki Nr 29 SRI w DOK VII Poznań Południe. W tym czasie nie jestem pracownikiem cywilnym lecz zostaje powołany do służby wojskowej i otrzymuje awans na stopień porucznika. 1 września 1939 roku rozpoczyna się II wojna światowa. Na początku września 1939 roku zostaje kapitanem i jego zadaniem jest nawiązanie łączności z dowództwem Armii ”Łódź”.

, w którym leciał został zestrzelony przez Niemców. Po wydostaniu się z samolotu miał złamany bark . W szpitalu bark zostaje zostaje zoperowany i Boczoń zostaje aresztowany przez Niemców. Od tej pory dla Władysława Boczonia otwiera się nowy rozdział. Boczoń zostaje pełnoetatowym pracownikiem Abwehry i zaraz potem zaczyna pracować w konspiracji. Zostaje podwójnym agentem. Jak mówił Alfons Filar „Władysław Boczoń był wtyczką AK w Abwehry, a nie wtyczką Abwehry w AK.” W czasie wojny Boczoń posługuje się pseudonimami „Pantera”,

Luiza”. Można powiedzieć,iż „Pantera” w czasie trwania wojny pracował w samym „sercu wroga”.
W konspiracji był kierownikiem komórki „Niezapominajka”, „S-3”, „Paproć”i „Żuraw”. Działał na terenie Zakopanego i Krakowa.
Pracował również Robertem Weissmanem – komendantem „Palace” w Zakopanem. W wyniku tej współpracy udaje mu się uratować kilka osób i uzyskać ważne informacje dla Polaków.
„Luiza „ działał również w Atenach. Władysław Boczoń za swe zasługi 15 I 1945 roku zostaje odznaczony Krzyżem Walecznych. Po zakończeniu wojny pracuje w Wojsku i uzyskuje stopień majora. W 1949 roku NKWD aresztuje Boczonia. Po pięciu latach zostaje z aresztu wypuszczony.


Karta zwolnienia więźnia śledczego
Więzienie
Więzień śledczy
zwolniony został
dzisiej o godz. z aresztu prewencyjnego
i udaje się do
Księga więźniów
Nr
dnia 19 r.
m. p.
Naczelnik więzienia

Rysunek 2. Karta zwolnienia więźnia śledczego

Literatura

[1] A. Filar . Nasz człowiek w Abwehrze. Kraków 2000.s.13..

[1] Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Wydział Nauk Humanistycznych, e-mail: lidek-525@o2.pl

Śliwińska Olga[1], Broda Ewa[1], Skwarek Ewa[1]

Badanie właściwości powierzchniowych glinki biało-niebieskiej i jej kompozytu z hydroksyapatytem

Przedmiotem niniejszych badań są właściwości powierzchniowe glinki biało-niebieskiej i jej kompozytu z hydroksyapatytem. Właściwości glinki oraz jej kompozytu, to zagadnienia bardzo ważne zarówno od strony praktycznej, jak i teoretycznej. Hydroksyapatyt, glinka-niebieska i ich kompozyt to materiały ekologiczne, naturalne oraz źródła odnawialne. Odpowiednio dobrane procesy oraz sprzęt umożliwiają opracowanie najlepszych metod, które pozwalają na m.in. wykorzystanie ich do adsorpcji srebra i złota ze ścieków firm elektronicznych, czy też wykorzystywanie, jako nośniki paliwa dla gazów ziemnych. Opisane materiały mają zastosowanie w medycynie, stomatologii, kosmetyce i medycynie estetycznej. Opisane materiały ilaste, mogą posłużyć w przyszłości, jako kompozyty polimerowe, bioczujniki, materiały przeciwbakteryjne czy też nośniki katalizatorów i wiele innych. Przedstawione w niniejszej pracy wyniki badań nad kompozytem hydroksyapatytu z glinką biało-niebieską można podsumować następująco:

- otrzymano próbkę hydroksyapatytu w wyniku reakcji (CH3COO)2Ca z K2HPO4 oraz zsyntezowano kompozyt glinki biało-niebieskiej i hydroksyapatytu.

- otrzymane związki scharakteryzowano następującymi metodami: metodą adsorpcji desorpcji azotu, XRF i pomiarami potencjału dzeta w zależności od pH.

- określono dla hydroksyapatytu, glinki biało-niebieskiej oraz ich kompozytów charakterystyczny dla podwójnej warstwy punkt pHIEP.

Na podstawie pHIEP można stwierdzić, że badane proszki ulegają reakcjom powierzchniowym w roztworze elektrolitu, a ich powierzchnia powyżej pHIEP jest ujemnie naładowana. Wpływ na to mogą mieć defekty w warstwach uporządkowanych jonów krzemu oraz glinu, które powodują podstawienia: glinu o ładunku +3, a krzem o ładunku +4, co daje ujemny ładunek. W oparciu o wyniki poszczególnych analiz stwierdzono, że w większości przypadków kompozyt ma pośrednie właściwości między hydroksyapatytem, a glinka biało-niebieską wziętymi do syntez. Bezwzględna wartość potencjału dzeta zmniejszała się wraz ze wzrostem stężenia elektrolitu wynikającym z dysocjacji powierzchni ulegających jonizacji na badanych glinach i ich kompozytach.

[1] Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii, Zakład Radiochemii i Chemii Koloidów, e-mail: ewunias@hektor.umcs.lublin.pl

Tarczydło Janusz[1], Gajewska Karolina[2], Tarkowska Weronika[3]

Spektroskopia z dyspersją energii EDS w badaniach wybranych uzupełnień protetyki stomatologicznej

1. CEL PRACY:
Celem pracy była analiza składu chemicznego oraz rozkładu przestrzennego pierwiastków w materiałach wybranych uzupełnień protetycznych.

2. MATERIAŁ I METODA:
Do badań użyto osiadającej klamrowej protezy częściowej uzupełniającej braki zębów w żuchwie, implantu śródkostnego wraz z łącznikiem i osadzoną na nim koroną protetyczną oraz zatrzasku protetycznego. Do przeprowadzenia analizy mikroskopowej zgłady przygotowano w następujący sposób:

- inkludowanie w żywicy szybkowiążącej,
- szlifowanie z wykorzystaniem szlifierko-polerki PRESI Minitech 263 kolejno zmieniając ziarnistość papieru ściernego (80, 260, f0, 600, 800, 1200) na dysku urządzenia, który obracał się z prędkością 223 obroty/minutę,
- polerowanie przy pomocy urządzenia Beta Grinder-Polisher (Buehler) dwukrotnie po 4 minuty,
- wytrawianie przez 15 minut roztworem gliceryny, kwasu azotowego 65%, kwasu fluorowo-wodorowego w stosunku 3:1:2.

Obserwacje wykonanych zgładów przeprowadzono na mikroskopie elektronowym NOVA NanoSEM 450 FEI. Zrobiono zdjęcia przedstawiające powierzchnie elementów wykonanych ze stopów metali. Stosując przystawkę EDS dokonano analizy składu chemicznego tych materiałów oraz rozkładu przestrzennego pierwiastków w wybranym fragmencie uzupełnienia protetycznego.

3. WYNIKI:
Przy użyciu mikroskopu elektronowego (SEM) wykonano obrazy zgładów metalograficznych badanych elementów.
W analizie SEM z zastosowaniem dyspersji energii EDS uzyskano informacje, jakie pierwiastki znajdują się na wybranej powierzchni badanego materiału. Głównymi pierwiastkami, które zostały wykryte na zgładzie metalograficznym wszczepu śródkostnego- implantu są: tytan, glin, wanad i żelazo. Największy procent wagowy stanowi tytan, natomiast procent atomowy glin. Wykonano mapę rozkładu wszystkich pierwiastków na badanej powierzchni i stwierdzono równomierne rozmieszczenie pierwiastków w całym badanym obszarze.
Z widma EDS materiału, który użyto do wyprodukowania wewnętrznej części korony wynika, że na powierzchni próbki znajdują się takie pierwiastki jak: kobalt, chrom, tlen, wolfram, molibden i nikiel. Największy udział procentowy wagowy i atomowy ma w tym przypadku kobalt, a więc najprawdopodobniej badany materiał to stop na osnowie z kobaltu. W przeprowadzonej analizie powierzchniowej aż 50% stanowi kobalt, w drugiej kolejności tlen – 18% i wolfram – 13%. Zawartość pozostałych pierwiastków wynosi poniżej 10%. Tlen,

kobalt i krzem mają bardzo zbliżone rozłożenie w próbce. Zaobserwowano równomierne rozrzucenie po całej powierzchni omawianych pierwiastków, z wyjątkiem kilku miejsc, gdzie stwierdzono ich większą koncentrację. Wolfram, chrom i molibden są regularnie rozsiane po całym badanym obszarze. Nikiel występuje w minimalnej ilości.
Na podstawie widma EDS zatrzasku do protezy stwierdzono, iż na powierzchni jego zgładu metalograficznego występują pierwiastki: nikiel, chrom, kobalt, wolfram, krzem, molibden, tlen. Największy pik zaobserwowano przy niklu. Największy procent masowy i ilościowy wśród występujących w badanym obszarze pierwiastków stanowi nikiel, a następnie chrom. Chrom i nikiel stanowią tu odpowiednio po 29%, następnie 17% to molibden. Pozostałe pierwiastki znajdują się w przedziale od 5-8%. Z mapy pierwiastków badanego zatrzasku do protezy wynika, że największe zagęszczenie obserwujemy w przypadku niklu i chromu, zaś mniejsze molibdenu. Wszystkie rozpoznane pierwiastki równomiernie występują w badanym obszarze, można zauważyć strukturę dendrytyczną.

4. WNIOSKI:

Na podstawie analizy spektroskopowej z dyspersją energii EDS badanych konstrukcji protetycznych można wnioskować, że użyte do ich wykonania stopy są wysokiej jakości pod względem chemicznym i biologicznym.

[1] Studenckie Koło Naukowe Przy Katedrze i Zakładzie Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
[2] Katedra Inżynierii Materiałowej Politechniki Lubelskiej
[3] Samodzielna Pracowania Technik Dentystycznych Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Tarczydło Janusz[1], Gajewska Karolina[2], Tarkowska Weronika[3]

Struktura wybranych biomateriałów stosowanych w protetyce stomatologicznej i implantologii

1. CEL PRACY:

Celem pracy była analiza struktury wybranych materiałów wykorzystywanych w protetyce stomatologicznej i implantologii.

2. MATERIAŁ I METODA:

Do badań wykorzystano rożne rodzaje materiałów, z których były wykonane akrylowa proteza częściowa, korona protetyczna, zatrzask protetyczny oraz implant śródkostny. Ocenę struktury i analizy jakościowej wybranych uzupełnień protetycznych wykonano za pomocą mikrotomografii komputerowej SkyScan 1174 (Bruker, Belgia) wyposażonego w kamerę VDS 1.3 Mp FW mającą rozdzielczość 1024x1024. Podczas skanowania ustalono następujące parametry:

- rozdzielczość obrazu: 34,12 μm,
- napięcie lampy: 50 kV,
- natężenie: 480 μA,
- czas ekspozycji: 3500 ms,
- średnia liczba kratek: 2,
- 39
- kąt obrotu: 0,7°,
- filtr: brak,
- czas skanowania: 45 min 55 s.
- Wykorzystane oprogramowanie:
- NRecon ver 1.6.10.4 – rekonstrukcja obrazu,
- DataViewer ver. 1.5.2.4 – analiza obrazu 2D,
- CTVox ver. 3.1.2. – analiza obrazu 3D.

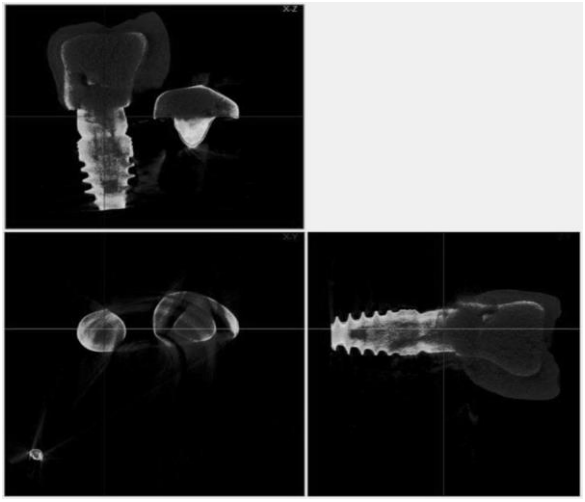
3. WYNIKI BADAŃ

Na podstawie przeprowadzonych badań nieniszczących wykazano, że projekcja rentgenowska badanych struktur uwidoczniła granicę przejścia akrylowej płyty protezy w kompozytowy materiał, z którego wykonane są sztuczne zęby. Implant wraz z łącznikiem i wewnętrzną częścią korony, zatrzask utrzymujący protezę w jamie ustnej w postaci wkładu korzeniowego, a także klamra protezy były najciemniejszymi obszarami na projekcji. Ostatnim elementem wyraźnie odróżniającym się od pozostałych struktur była ceramiczna korona osadzona na implancie. Obserwując i analizując obraz zauważono, że próbki wykonano z różnych rodzajów materiałów. Różnice dostrzegalne na obrazie spowodowane były zróżnicowaną gęstością i absorpcją promieniowania rentgenowskiego wykorzystanych do badania materiałów.



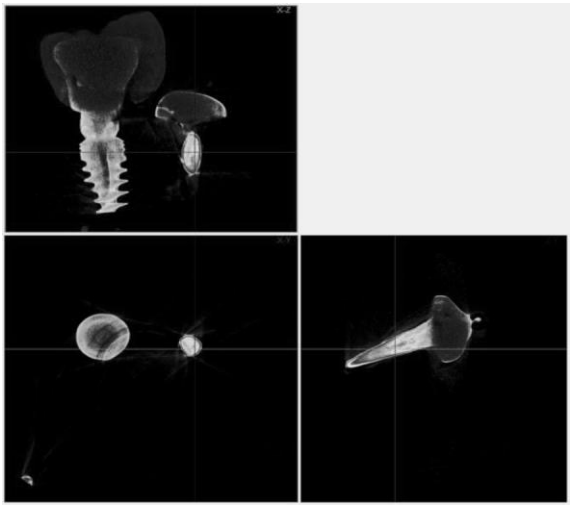
Rys. 1. Projekcja rentgenowska badanych struktur

Kolejnym etapem obserwacji przy użyciu mikrotomografu SkyScan była analiza elementów protetycznych umieszczonych w osiach XYZ. Na wizualizacji 2D zaobserwowano fragmenty wykonane ze stopów metali i ceramiki. Nie uwidoczniono płyty akrylowej protezy, ponieważ posiada mały współczynnik absorpcji promieni X. W wizualizacji 2D przedstawionej na rysunku 2 w osi XZ dostrzeżono nieciągłość materiału ceramicznego, z którego została wykonana korona umieszczona na implancie. Nieciągłość ta może wynikać z wykruszenia się cementu stomatologicznego, który przymocowuje część ceramiczną korony do jej części wewnętrznej - metalowej.



Rys. 2. Wizualizacja w osiach XYZ badanych struktur

Rysunek 3. przedstawia wizualizacje 2D zatrzasku do protezy. Obserwujemy tu różnice w obrazowaniu części naddziąsłowej i części wewnątrzkorzeniowej tego elementu.



Rys. 3. Wizualizacja w osiach XYZ badanych struktur.

Różnice w rozkładzie barw ilustrowanych elementów protetycznych zależne są od absorpcji promieniowania rentgenowskiego, gęstości i objętości materiału, z którego zostały wykonane.

4. WNIOSKI.

Wykorzystanie mikrotomografu komputerowego pozwoliło na uwidocznienie struktury przestrzennej badanych konstrukcji protetycznych i na wstępne różnicowanie materiałów. Elementy, które powstały ze stopów metali, były najlepiej widoczne na zdjęciach wykonanych przez mikrotomograf.

[1] Studenckie Koło Naukowe Przy Katedrze i Zakładzie Stomatologii Zachowawczej z Endodoncją Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
[2] Katedra Inżynierii Materiałowej Politechniki Lubelskiej
[3] Samodzielna Pracowania Technik Dentystycznych Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Tarkowska Weronika[1], Szabelska Anna[1], Modzelewska Anna[1]

Zastosowanie druku 3D w stomatologii oraz technice dentystycznej

Druk 3D jest procesem trójwymiarowego wytwarzania różnych obiektów, zgodnie z wykonanym wcześniej projektem komputerowym. W ostatnich latach technologia druku 3D znalazła szerokie zastosowanie w branży stomatologicznej, a dokładnie w protetyce. Główne technologie druku 3D to:
SLS - selektywne spiekanie laserowe proszków,
SLM - selektywne topienie metali,
FDM - modelowanie ciekłym tworzywem termoplastycznym,
JM - modelowanie strumieniowe.

Obecnie, coraz więcej gabinetów stomatologicznych może zaproponować wykonanie konstrukcji protetycznej w technologii CAD-CAM w połączeniu z drukiem 3D. Jest to komputerowo wspomagane projektowanie (CAD) i komputerowo wspomagana produkcja (CAM) oraz druk 3D. SKANOWANIE PROJEKTOWANIE DRUKOWANIE/FREZOWANIE. Dzięki tak rozwiniętej technice jesteśmy w stanie wykonać niemal każde uzupełnienie protetyczne np. licówki, wkłady i nakłady koronowe, korony, mosty, odbudowy na implantach, protezy ruchome, aparaty ortodontyczne, czy też pojedyncze elementy jak np. belki, zasuwy. Ponadto możemy wydrukować również epitezy, które odtwarzają brakującą część ciała np. proteza nosa, ucha, oka czy też policzka oraz różne narzędzia stomatologiczne i protetyczne. Nowoczesna stomatologia nie zajmuje się już tylko zdrowiem i dobrym funkcjonowaniem zębów, ale również jest odpowiedzialna za ich wygląd.

[1] Samodzielna Pracownia Technik Dentystycznych, Uniwersytet Medyczny w Lublinie, Polska, e-mail: weronikatarkowska@umlub.pl

Urban Margaret[1], *Skwarek Ewa*[1]

Broń biologiczna i chemiczna

1. Broń biologiczna.

Broń biologiczna jest to rodzaj broni masowego rażenia, która opiera się na umyślnym powodowaniu chorób infekcyjnych ludzi, zwierząt i roślin. Ze względu na łatwy dostęp do czynników chorobotwórczych oraz dość duże rozpowszechnienie zachęcają do użycia jej w atakach terrorystycznych lub wojnie. Broń biologiczna ma właściwości bardziej zakaźne niż śmiertelne, ponieważ zarówno w broni chemicznej jak i biologicznej celem ataku jest wyeliminowanie przeciwnika z pola walki, ale niekoniecznie jego zabijanie. Główne organizmy wykorzystywane w broni biologicznej to: wąglik, dżuma, tularemia, melioidoza oraz cholera, wirusów gorączki krwotocznej i ospy, a także blisko z nimi związanych wirusów ebola, rycynę, enterotoksynę gronkowca typu B (SEB), toksynę botulinową tzw.: jad kiełbasiany oraz tetrodotoksynę, grzyby.

2. Broń chemiczna.

Różnica pomiędzy bronią chemiczną a biologiczną jest bardzo mała. W ogólnym znaczeniu każda toksyna wytworzona przez żywy organizm jest środkiem chemicznym. Główne rodzaje uzbrojenia chemicznego, które zostały rozpowszechnione od I wojny światowej: gazy duszące, środki parzące, środki ogólnotrujące, środki paralityczno-drgawkowe, środki obezwładniające, środki nękające, do tłumienia rozruchów.Główne związki chemiczne wykorzystywane w broni chemicznej: chlor, fosgen, perfluoroizobutylen (PFIB), iperyt, luizyt, oksym fosgenu zwany także, jako gaz pokrzywowy, cyjanowodór, tabun (GA), sarin (GB), soman (GD), meksalina, haszysz, LSD, serotonina, psylocybina, bufotemina, napalm, termit, elektron, fosfor biały oraz pirożel. Broń jądrową dzielimy na cztery generacje. Pierwsza z nich to bomby atomowe, które zawierają uran i pluton. Ich prosta konstrukcja sprawia, że wymagają doświadczeń. Obecnie broń ta stanowi największe zagrożenie z punktu widzenia rozpowszechnienia. Do drugiej generacji zalicza się urządzenia wybuchowe z busterem termojądrowym i dwustopniowe bomby wodorowe. Trzecia generacja to broń taktyczna o zwiększonej skuteczności np. bomby neutronowe. Ostatnia z nich to broń czwartej generacji, która wykorzystuje atomowe lub jądrowe procesy nieobjęte Traktatem o Powszechnym Zakresie Prób z Bronią Jądrową.

[1] Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, e-mail: megi987@poczta.fm

Vlasyuk Dmytro[1]

Mechanochemia, jako alternatywna metoda syntezy metal-organicznych kompleksów (MOF)

Mechanochemia jest energicznie rozwijającym się kierunkiem badań dotyczącym syntezy skupiającym się na badaniu przemian chemicznych i fizycznych wywołanych działaniem energii mechanicznej. Mechanochemia jest traktowana, jako alternatywna metoda syntezy nowych związków chemicznych/materiałów wpisująca się doskonale w nurt tzw. zielonej chemii. Metoda mechanochemiczna jest prostą, ekonomiczną i przyjazną dla środowiska metodą syntezy nowych krystalicznych związków w porównaniu do innych metod syntezy w fazie ciekłej. Obecnie metoda ta jest stosunkowo powszechnie wykorzystywana do syntezy materiałów typu MOF. Polega ona na ucieraniu odpowiednio dobranych prekursorów w młynie kulowym. W wyniku dostarczania energii mechanicznej następuje rozerwanie istniejących wiązań wewnątrzcząsteczkowych i tworzenie nowych. Zaletą tej metody jest unikanie stosowania rozpuszczalników organicznych, krótki czas syntezy, temperatura pokojowa, w której prowadzony jest proces syntezy a także fakt, iż powstające produkty uboczne reakcji są nieszkodliwe. Stosuje się również modyfikację tej metody polegającą na mieleniu reagentów wspomaganą dodatkiem niewielkiej ilości rozpuszczalnika. Szkielety metalo-organiczne MOF są bardzo atrakcyjną grupą materiałów krystalicznych, które powstają w wyniku procesu samoorganizacji pomiędzy jonami/klastrami metali a wielofunkcyjnymi ligandami organicznymi. MOF-y charakteryzują się dużą różnorodnością strukturalną oraz mają charakter porowaty. MOFy mogą być używane do magazynowania, oczyszczania i separacji gazów, a także do zastosowań katalitycznych i analitycznych. Najpowszechniejszą metodą syntezy tych materiałów jest synteza hydrotermalna, ale jest to metoda energo- i czasochłonna. Celem pracy było porównanie właściwości fizykochemicznych związków typu MOF na bazie lantanowców(III) otrzymanych metodą hydrotermalną oraz mechanochemiczną. W syntezach związków kompleksowych użyto azotany(V) lub octany Nd(III), Eu(III), Tb(III) i Er(III)) oraz kwas 1H-pirazolo-3,5-dikarboksylowy jako organiczny ligand. Badania otrzymanych MOF-ów zostały przeprowadzone metodami spektroskopowymi (ATR-IR) (Rys.1), rentgenowską analizą proszkową (XRD) (Rys.2) oraz analizą termiczną (TG, DTG, DSC) (Rys.3). Wyniki wskazują na podobny sposób koordynacji, właściwości strukturalne oraz właściwości termiczne otrzymanych kompleksów dwoma różnymi metodami syntezy.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Katedra Chemii Ogólnej, Koordynacyjnej i Krystalografii, e-mail: dmytro_vlasyuk@mail.ru

Wiśniewska Małgorzata[1], *Medykowska Magdalena*[1], *Szewczuk-Karpisz Katarzyna*[2], *Bogatyrov Viktor*[3]

Badanie mechanizmu adsorpcji białek o różnej stabilności wewnętrznej na powierzchni kompozytu C-SiO_2

Powszechne wykorzystanie polimerów rozpuszczalnych w wodzie (zarówno pochodzenia naturalnego, jak i syntetycznych) w wielu dziedzinach działalności człowieka powoduje, że znaczne ich ilości znajdują się w ściekach, a także wodach gruntowych. Istnieje więc konieczność ich efektywnego wydzielenia z fazy wodnej w procesie oczyszczania. Spośród wielu wykorzystywanych metod dużym zainteresowaniem cieszy się proces adsorpcji, ze względu na jego wysoką selektywność i skuteczność. Wymaga on zastosowania adsorbentów odpowiednio dobranych do konkretnej mieszaniny adsorbatów, tzn. posiadających specyficzne właściwości powierzchniowe, które zapewnią wysoką ilość związanego polimeru. Oprócz prostych tlenków metali (półmetali), węgli aktywnych, minerałów naturalnych, czy też zeolitów, coraz szersze wykorzystanie znajdują materiały kompozytowe. W związku z powyższym, przeprowadzono badania, które miały na celu określenie optymalnych warunków do adsorpcji dwóch polimerów naturalnych z grupy białek na powierzchni kompozytu krzemionkowo-węglowego (C-SiO_2). Jako adsorbaty wykorzystano białka (lizozym i ovoalbuminę) różniące się stabilnością wewnętrzną, ciężarem cząsteczkowym i wartością punktu izoelektrycznego (pI). Lizozym (LSZ) charakteryzuje się ciężarem cząsteczkowym wynoszącym 14,3 kDa, wartością pI równą 10,7 i jest klasyfikowany jako białko o dużej stabilności wewnętrznej, co oznacza, że jego konformacja jest stała w szerokim zakresie pH. Z kolei ovoalbumina (OVA) ma ciężar cząsteczkowy równy 43 kDa, wartość pI wynoszącą 4,8 i należy do białek o niskiej stabilności wewnętrznej (makrocząsteczki OVA przyjmują zdenaturowaną konformację w roztworach o odczynach silnie kwaśnych i zasadowych). Przeprowadzone badania adsorpcyjne, elektrokinetyczne oraz agregacyjne wykazały, że białka te wykazują najwyższą adsorpcję na powierzchni kompozytu w układach o pH zbliżonych do wartości ich punktów izoelektrycznych. W takich warunkach zachodzi także najbardziej skuteczna agregacja cząstek ciała stałego pokrytych warstewkami adsorpcyjnymi biopolimeru. Zaadsorbowane makrocząsteczki charakteryzują się zerowym ładunkiem wypadkowym, co sprawia, że przestają się one odpychać i w efekcie łączenia się takich struktur tworzą się flokuły o znacznych rozmiarach.

[1] Instytut Nauk Chemicznych UMCS w Lublinie, Polska, e-mail: wisniewska@hektor.umcs.lublin.pl
[2] Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie
[3] Narodowa Akademia Nauk Ukrainy w Kijowie

Wiśniewska Małgorzata[1], Fijałkowska Gracja[1], Szewczuk-Karpisz Katarzyna[2]

Porównanie skuteczności immobilizacji jonów ołowiu(II) na powierzchniach montmorylonitu i kaolinitu

Wpływ metali ciężkich na środowisko naturalne oraz bytujące w nim organizmy żywe jest istotny ze względu na ich toksyczne działanie oraz ryzyko bioakumulacji i biomagnifikacji w łańcuchu troficznym. Metale ciężkie takie jak Pb(II), Cd(II), Hg(II) nie ulegają degradacji podobnie jak związki organiczne i przez długi czas pozostają w glebie. Mogą jednak istnieć w różnych formach: rozpuszczalnej w wodzie (postać jonowa lub kompleksu z rozpuszczalnym związkiem), adsorbowanej na powierzchni minerałów glebowych, chelatowanej przez nierozpuszczalne substancje organiczne, osadu lub okludowanej przez tlenki lub wodorotlenki glebowe. Postać w jakiej występuje dany jon metalu ciężkiego w środowisku zależy głównie od właściwości fizykochemicznych podłoża, czyli rodzaju gleby, zawartości poszczególnych frakcji i uziarnienia, wartości pH, potencjału oksyredukcyjnego, obecności materii organicznej, związków mineralnych, a także polielektrolitów. Czynniki te wpływają na mobilność jonów pierwiastków toksycznych w środowisku glebowym oraz ich dostępność biologiczną dla organizmów roślinnych lub zwierzęcych. W celu ograniczenia ruchliwości pierwiastków metalicznych i ich stabilizacji w podłożu glebowym wprowadza się do gruntu substancje o charakterze organicznym i mineralnym. Substancje te przyczyniać się mogą do immobilizacji, tj. unieruchomienia toksycznych metali w postaci o słabej mobilności w roztworze glebowym oraz zminimalizowanej przyswajalności przez organizmy żywe. Celem pracy było porównanie skuteczności immobilizacji jonów Pb(II) na powierzchniach glinokrzemianów warstwowych w obecności poliakryloamidu anionowego. Zbadana została skuteczność adsorpcji Pb(II) w zależności od stężenia kationu metalu, dodatku flokulanta glebowego o różnej zawartości grup funkcyjnych zdolnych do dysocjacji oraz struktury wewnętrznej minerału glebowego, na powierzchni którego zachodzi proces adsorpcji. Wyznaczono również parametry elektrokinetyczne powierzchni minerałów: gęstość ładunku powierzchniowego (przy zastosowaniu metody miareczkowania potencjometrycznego) oraz potencjał elektrokinetyczny (metoda dopplerowskiej elektroforezy laserowej) w obecności i bez poszczególnych adsorbatów. Wykazano, że wielkość adsorpcji kationu ołowiu, tym samym skuteczność jego immobilizacji, zależy od obecności poliakryloamidu w układzie oraz budowy wewnętrznej glinokrzemianu warstwowego.

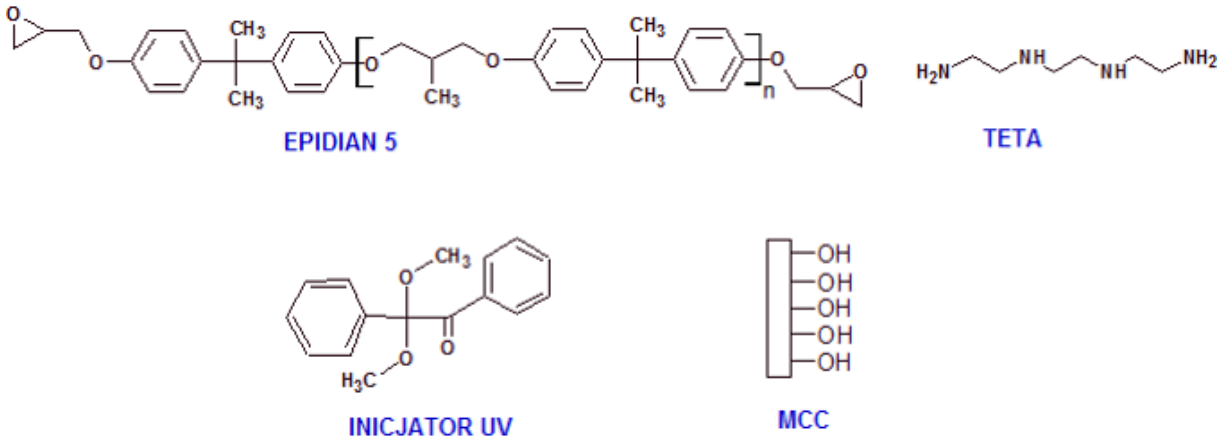
[1] Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, e-mail: wisniewska@hektor.umcs.lublin.pl
[2] Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie, Polska

Wnuczek Krystyna[1], *Podkościelna Beata*[1]

Synteza i badania termiczne biokompozytów polimerowych

Organiczne materiały kompozytowe stanowią przedmiot wielu badań i są szeroko wykorzystywane w przemyśle i w wielu dziedzinach nauki. Kompozyty składają się z osnowy (rdzenia) i wypełniacza. Osnowy mogą być różne: polimerowe, metalowe czy ceramiczne. Materiały kompozytowe mają przewagę nad tradycyjnymi jednoskładnikowymi, ponieważ łączą cechy kilku materiałów. Co więcej, wyjściowe materiały można poddawać modyfikacjom poprzez wprowadzanie dodatkowych grup funkcyjnych. Celuloza mikrokrystaliczna to często stosowany wypełniacz m.in. w lekach. Jest to drobny biały, krystaliczny sypki proszek, nierozpuszczalny w wodzie. Celuloza łatwo ulega biodegradacji. Te cechy czynią ją dobrym kandydatem do syntezy biokompozytów, tzw. materiałów environmentally friendly.

Celem pracy była synteza i ocena właściwości fizyko-chemicznych kompozytów opartych na celulozie. Do syntezy biokompozytów zastosowano celulozę mikrokrystaliczną (MCC). Biokompozyty otrzymano na bazie żywicy epoksydowej EPIDIAN 5, którą sieciowano trietylenotetraaminą (TETA). Zastosowano różne ilości biowypełniacza - celulozy od 0 do 50%. Frakcję organiczną umieszczono w zlewce i włożono do suszarki rozgrzanej do temperatury 50°C w celu uzyskania jednorodnej mieszaniny. Następnie dodano celulozę mikrokrystaliczną (MCC). Całość intensywnie mieszano do uzyskania jednorodnej zawiesiny. Zawiesinę przelano do formy szklanej i pozostawiono do utwardzenia w temperaturze pokojowej przez 12 godzin. Określono wpływ zawartości biopolimeru na właściwości mechaniczne i termiczne.



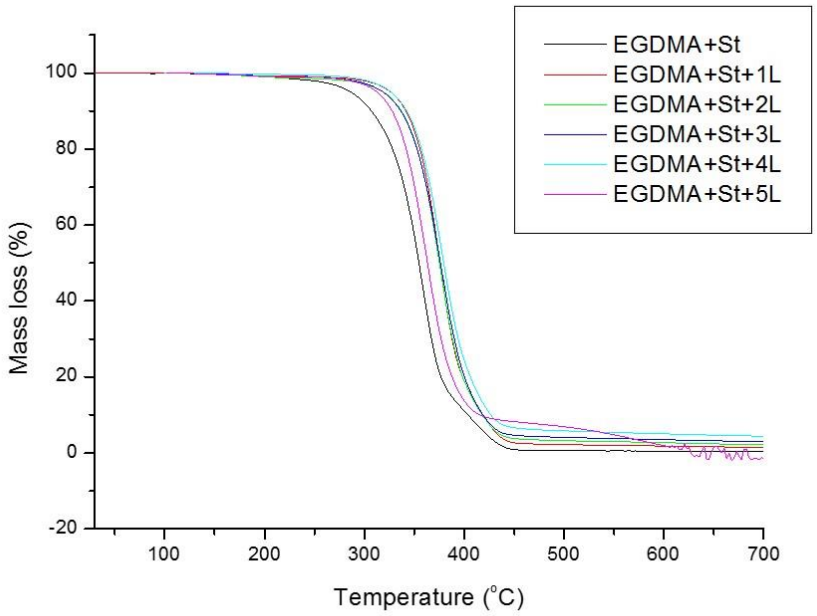
Rys. 1. Elementy składowe syntezy biokompozytów.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: krystyna.wnuczek1995@gmail.com

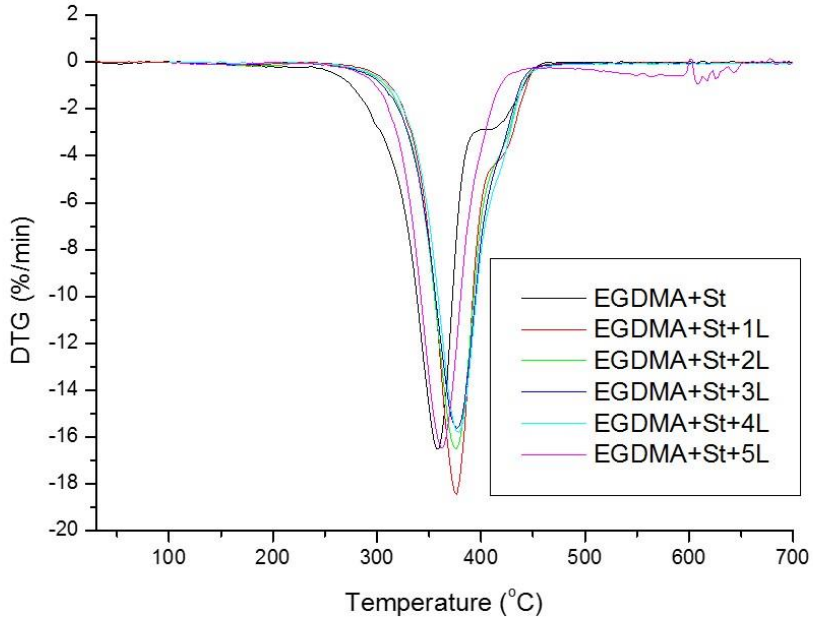
Wnuczek Krystyna[1], Beata Podkościelna[1]

Synteza i badania termiczne biopolimerowych mikrosfer

Analiza termiczna definiowana jest jako zespół badań dotyczących zmian wybranych właściwości substancji pod wpływem działania temperatury. Metody te umożliwiają określenie stanu badanej substancji wraz ze zmianą temperatury w różnych warunkach pomiarowych. Służą do określania składu fazowego jak również pozwalają wyznaczyć trwałość termiczną badanych materiałów. Celem badań była synteza polimerowych mikrosfer z dodatkiem naturalnego biopolimeru - ligniny. Przy użyciu polimeryzacji suspensyjnej monomerów: dimetakrylanu glikolu etylowego (EGDMA) ze styrenem (St) oraz odpowiednią ilością ligniny kraft (0-5g) otrzymano produkty charakteryzujące się zmiennym udziałem biokomponentu. Jako inicjatora użyto AIBN (B1 -azoizobutyronitryl). Zastosowany dobór oraz ilości monomerów skutkowały dużym udziałem ligniny w strukturze mikrosfer, a wydajność procesu była w granicach 80-90%. Produkty poddano badaniom termicznym przy użyciu analizy DSC oraz analizy termograwimetrycznej (TG/DTG). Wyznaczono powierzchnię właściwą wykorzystując metodę niskotemperaturowej izotermy adsorpcji azotu. Oceniono podatność na pęcznienie poprzez pomiar współczynników pęcznienia w różnych rozpuszczalnikach organicznych oraz wodzie. Na podstawie zdjęć potwierdzono sferyczny kształt oraz obniżenie się średnic mikrosfer wraz ze wzrostem ilości biododatku -ligniny. Otrzymane mikrosfery charakteryzowały się dobrą odpornością termiczną. Początkowy rozkład następował w zakresie 360-420°C, a kończył się w 500°C (Rys.1,2). Dodanie ligniny spowodowało wzrost odporności termicznej zsyntezowanych mikrosfer polimerowych, co można powiązać z obecnością aromatycznych pierścieni w cząsteczce ligniny. Degradacja termiczna przebiegała w jednym lub dwóch etapach. Zwiększanie ilości biopolimeru spowodowało homogenizację materiału o czym świadczy obecność jednego etapu rozkładu dla kopolimerów o ilości od 2 do 5g ligniny.



Rys. 1. Analiza TG.



Rys. 2. Analiza DTG.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów, e-mail: krystyna.wnuczek1995@gmail.com

Wojtoń Patrycja[1], *Pańczyk Tomasz*[1], *Wolski Paweł*[1]

Badanie oddziaływań CNT z telomerycznym DNA zawierającym niekanoniczne formy G-quadruplex i i-motif

Badania dotyczą symulacji układów złożonych z telomerycznych fragmentów dsDNA, iG oraz funkcjonalizowanych nanorurek węglowych fCNT, przeprowadzonych metodami dynamiki molekularnej . Struktura iG zawiera łącznie 90 nukleotydów, a w jego środkowej części w niciach odpowiednio bogatych w guaninę i cytozynę powstają niekanoniczne formy DNA, tj. G-quadruplex (Gq) oraz i-motif (iM). Stabilizacja czy rozpad ugrupowania iG są bezpośrednio zależne od różnych czynników jak np. zmiany pH środowiska czy oddziaływania analizowanych struktur z CNT. Ten ostatni przypadek jest przedmiotem naszych obecnych szczegółowych badań przy użyciu metod dynamiki molekularnej. W przeprowadzonych badaniach zastosowano dwie chiralności CNT, tj. (10,0) i (20,0). Nanorurki sfunkcjonalizowano na końcu grupami funkcyjnymi zawierającymi guaninę lub pozostawiono bez funkcjonalizacji. W celu znalezienia optymalnej termodynamicznie konformacji iG i fCNT/CNT bez niszczenia bardzo delikatnych niekanonicznych części iG, zaproponowaliśmy dedykowaną procedurę obliczeniową, opartą na koncepcji replica exchange. Odkryliśmy, że iG tworzy strukturę przestrzenną w kształcie litery V z niekanonicznymi fragmentami zlokalizowanymi na krawędzi, a pozostałe nici dupleksu DNA tworzą ramiona litery V. Optymalna konfiguracja iG w odniesieniu do fCNT silnie zależy od funkcjonalizacji na końcu fCNT. Brak grup funkcyjnych prowadzi do swobodnego ruchu iG na powierzchni CNT, podczas gdy obecność reszt guaniny prowadzi do unieruchomienia fCNT i preferencyjnego położenia końcówki nanorurki w pobliżu połączenia między dupleksem DNA, iM i Gq. Zbadaliśmy również, w jaki sposób obecność fCNT wpływa na stabilność iM przy neutralnym pH, gdy pary cytozynowe są nieprotonowane. Stwierdziliśmy, że CNT nie poprawiają stabilności struktury przestrzennej iM również wtedy, gdy jest on częścią większej struktury, takiej jak iG. W literaturze taki efekt opisano w odniesieniu do karboksylowanych nanorurek. Nasze obecne wyniki sugerują, że stabilizacja struktury i-motifu w neutralnym pH jest najprawdopodobniej związana z łatwym tworzeniem semi-protonowanych par cytozyn w wyniku interakcji z karboksylowanymi nanorurkami węglowymi.

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu finansowanego przez NCN OPUS 14 UMO-2017/27/B/ST4/00108 (2018-2021).

[1] Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN w Krakowie, e-mail: wojtonpatrycja@wp.pl

Wolski Paweł[1], *Pańczyk Tomasz*[1]

Nanorurki węglowe i krótkie fragmenty DNA jako platformy kontrolowanego uwalniania doksorubicyny

Prezentowana praca dotyczy teoretycznych badań nad możliwością zastosowania krótkich telomerycznych nici DNA oraz pojedynczych nanorurek węglowych do kontrolowanego uwalniania leku przeciwnowotworowego - doksorubicny. Badania przeprowadzono według dwóch odmiennych strategii. Pierwsza z nich zakładała wykorzystanie zdolności bogatych w cytozynę nici DNA do przechodzenia pomiędzy formą rozwinięta a formą czteroniciowego węzła i-motif w lekko kwaśnym pH do blokowania/odblokowywania cząsteczek leku wewnątrz nanorurki. Drugie podejście opierało się na wykorzystaniu tej samej właściwości fragmentów DNA jako czynnika wpływającego na proces interkalacji doksorubicyny. Uzyskane wyniki wskazują, iż rozwinięta forma telomerycznych fragmentów DNA nie była w stanie skutecznie zablokować cząsteczek doksorubicyny wewnątrz nanoruki. Z drugiej strony otrzymane wyniki pokazały, że rozwinięta forma DNA i cząsteczki leku skutecznie interkalują się nawzajem a utworzona faza DNA/lek silnie adsorbuje się na powierzchni nanoruki. W rezultacie cząsteczki doksorubicyny są mniej narażone na działanie otaczającego środowiska, co powinno zmniejszyć skutki uboczne podawania doksorubicyny na etapie jej transportu w warunkach fizjologicznego pH. W wyniku formowania się przestrzennej struktury i-motif, który to proces powinien zachodzić w kwaśnym mikrośrodowisku tkanki nowotworowej, dochodzi to znacznego osłabienia wiązania cząsteczek doskorubicyny w fazie DNA/lek oraz wzrostu ich mobilności co ostatecznie prowadzi do uwolnienia cząsteczek leku do roztworu. Tym samym badany układ prezentuje obiecującą architekturę selektywnego nośnika doksorubicny posiadającego zdolność do kontrolowanego uwalniania przenoszonego ładunku.

Podziękowania
Praca powstała w wyniku realizacji projektu badawczego o nr UMO-2017/27/B/ST4/00108 finansowanego ze środków Narodowego Centrum Nauki.

[1] Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera Polskiej Akademii Nauk, Polska, e-mail: pawel.wolski@gmail.com

Wójcik Grzegorz[1]

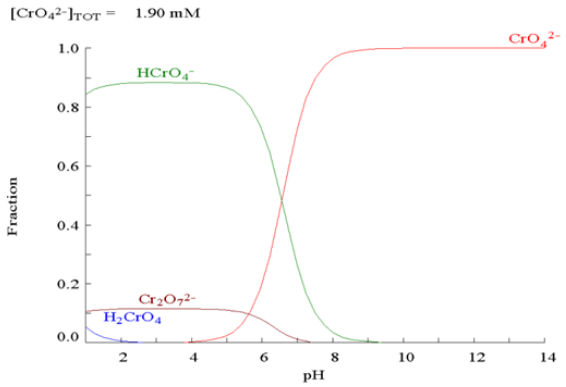
Redukcja jonów chromu(VI) do chromu(III) w procesie sorpcji

1. Wstęp

Na liście związków potencjalnie niebezpiecznych znajdują się sole chromu(VI) w postaci dichromianu(VI) potasu, dichromianu(VI) sodu, chromianu(VI) potasu, chromianu(VI) wapnia, chromianu(VI) sodu. Fakt zachodzenia reakcji redukcji podczas procesu ich wnikania do błon komórkowych i dalszym wiązaniem się chromu(III) z DNA powoduje działanie kancerogenne. Obecność takich połączeń DNA z chromem(III) jest bardzo niebezpieczna, ponieważ prowadzi do zmian mutagennych i zwiększonego ryzyka zachowania na nowotwory. Konieczność ograniczenia emisji związków chromu(VI) jest kluczowe z punktu widzenia ochrony i inżynierii środowiska oraz pracowników, którzy mogą mieć kontakt ze związkami chromu(VI) zarówno występujących w roztworach jak i w formie lotnych pyłów. Jako potencjalne źródła emisji związków chromu(VI) należy wskazać garbarnie, galwanizernie, produkcję impregnatów do drewna i środków antykorozyjnych. Stal nierdzewna zawiera chrom i nikiel, które zwiększają jej odporność chemiczną. Bardzo dużym zagrożeniem dla wód są rozpuszczalne związki chromu(VI), które ze względu na ich dobrą rozpuszczalność mogą migrować na duże odległości dostając się do wód i zbiorników wodnych. Związki chromu(VI) występują w formie anionów, których ładunek zależy od wartości pH roztworu. Ujemny ładunek anionów $HCrO_4^-$, CrO_4^{2-}, $Cr_2O_7^{2-}$ wymusza zastosowanie jonitów zawierających dodatnio naładowane grupy funkcyjne. Nowoczesne metody analityczne jak HPLC-ICP-MS pozwalają na określenie stężenia jonów chromu(VI) i (III) w roztworze po procesie sorpcji. Znajomość stosunku stężeń jonów chromu(VI) i (III) pozwala na wykrycie i potwierdzenie procesu redukcji jonów chromu(VI). Również faza stała jonitu jest obiektem badań analitycznych w celu stwierdzenia procesu redukcji jonów chromu(VI). W tym celu stosuje się metody spektroskopowe jak XPS oraz DRS w zakresie widzialnym.

2. Wyniki

W trakcie wykładu zostaną zaprezentowane wyniki badań wskazujące na możliwość występowania procesu redukcji jonów chromu(VI) w trakcie usuwania jonów chromu(VI) w zakresie pH 1,5-10 za pomocą jonitów o różnej zasadowości. Wyniki badań zostaną omówione w odniesieniu do występowania form chromu(VI), które przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Zależność form jonowych chromu(VI) w roztworze wodnym o stężeniu 100mg/dm^3 w zależności od pH.

W oparciu o uzyskane wyniki badań przedstawione zostaną obliczenia parametrów kinetycznych sorpcji jonów chromu(VI) w oparciu o modele pseudo-pierwszego (PFO) i pseudo-drugiego rzędu (PSO). Wyznaczono również pojemności sorpcyjne zbadanych jonitów w stosunku do jonów chromu(VI) w oparciu o modele Langmuira i Freundlicha. Jednocześnie zaprezentowano wpływ procesu redukcji jonów chromu(VI) do (III) na przebieg i kształt izoterm sorpcji.

3. Podsumowanie

Dzięki zastosowaniu nowoczesnych metod analitycznych takich jak HPLC-ICP-MS, które umożliwiają jedoczesne oznaczanie stężenia jonów chromu(VI) i (III) w roztworach wodnych możliwe jest określenie procesu redukcji. Tworzące się w procesie sorpcji jony chromu(III) mają, co najmniej 100 razy mniejszą toksyczność w porównaniu do jonów chromu(VI), co jest ważną zaletą z punktu widzenia ochrony środowiska.

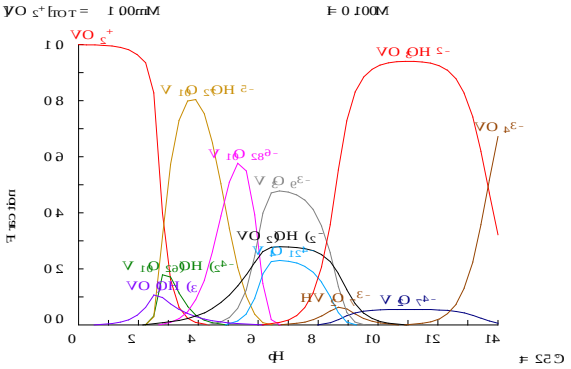
[1] Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Katedra Chemii Nieorganicznej, e-mail: g.wojcik@poczta.umcs.lublin.pl

Wójcik Grzegorz[1], Hubicki Zbigniew[1], Chamerska Aleksandra[1]

Usuwanie jonów wanadu(V) z roztworów wodnych

1. Wstęp

Działalność przemysłowa związana z produkcją wanadu powoduje, że metal ten jest emitowany do środowiska naturalnego wywołując wzrost jego stężenia. Wanad jest stosowany w różnych gałęziach przemysłu jak: ceramiczny, farbiarski, szklarski, chemiczny oraz metalurgiczny jako dodatek do stali. Tak szerokie zastosowanie powoduje, że antropogeniczne źródła wanadu są znacznie większe niż naturalna jego emisja. Jony wanadu(V) występują w formie anionów o zmiennym ładunku w zależności od wartości pH roztworu.

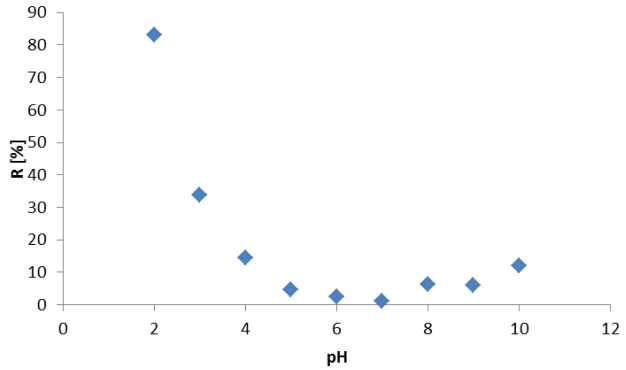


Rys. 1. Zależność form jonowych wanadu(V) w roztworze wodnym o stężeniu 50mg/dm^3 w zależności od pH.

Przedstawiony na rysunku 1 rozkład form potwierdza obecność kationów VO^{2+} w roztworach o pH poniżej 3. W zakresie pH powyżej 9 dominuje anionowa forma VO_3OH^{2-}.

2. Wyniki

Do usuwania jonów wanadu(V) zastosowano sorbent Pyrolox®, który jest granulowanym materiałem filtracyjnym, używanym w celu usunięcia z wody jonów żelaza, manganu oraz siarkowodoru. Przeprowadzone badania wpływu wartości pH na proces usuwania jonów wanadu wskazują, że pH ma istotny wpływ na procent wydzielenia jonów wanadu. W roztworach o pH poniżej 5 następuje wzrost współczynników wydzielenia. Przy pH 2 wydzielenie jonów wanadu jest największe i osiąga wartość bliską 90%.



Rys. 2. Wpływ wartości pH na procent wydzielenia jonów wanadu(V).

3. Podsumowanie

Przeprowadzone badania nad usuwaniem jonów wanadu(V) z roztworów o pH od 2 do 10 za pomocą sorbentu Pyrolox wykazały, że sorbent ten nadaje się do usuwania jonów wanadu z roztworów kwaśnych o pH 2-3. Takie zachowanie świadczy o możliwości sorpcji form kationowych jonów wanadu występujących w roztworach kwaśnych.

Badania wykonano w ramach projektu "Projektowanie i wytwarzanie funkcjonalnych matryc nieorganicznych metodami in situ oraz przez neutralizację odpadowych ścieków zawierających wanadany: właściwości, oddziaływania powierzchniowe, testy katalityczne i elektrochemiczne, NCN OPUS 2015, nr umowy UMO-2018/29/B/ST8/01122.

[1] Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Katedra Chemii Nieorganicznej,
e-mail: g.wojcik@poczta.umcs.lublin.pl

Wróbel Michał[1], *Woszuk Agnieszka*[1]

Analysis of the possibility of zeolite materials application in foamed asphalt technology

The modern industry of road asphalt surfaces is oriented towards sustainable development and environmentally friendly solutions. Reducing the operating temperatures of asphalt mixes production by 20-40şC (Warm-mix asphalt technology) results in a significant reduction of harmful compounds emissions and many other benefits [1]. Asphalt foaming process is believed to have the greatest potential for lowering the production temperatures among all WMA technologies. One of the ways to foam asphalt binder is to add zeolite materials that gradually release water bound in their framework. To determine the efficiency of reducing operating temperatures by different additives, dynamic viscosity test is often applied [2,3]. Presented study analyzes the possibility of foaming effect assessment caused by fly ash-obtained zeolites addition. Tests were conducted in Brookfield%u2019s rheometer. The amounts of zeolites added were 3, 5, 7% in relation to asphalt mass. Dynamic viscosity determination was performed at two temperatures: 135 şC and 160 şC as well as 4 time intervals and further compared to the reference values. Asphalt used for the tests was 35/50 penetration grade road asphalt. Thermal analysis and textural properties investigation of tested zeolites were also conducted. Obtained results suggest that zeolite structure influences the asphalt foaming effect.

Funding: This research was funded by the National Centre for Research and Development of Poland grant number LIDER/5/0013/L-9/17/NCBR/2018.

References

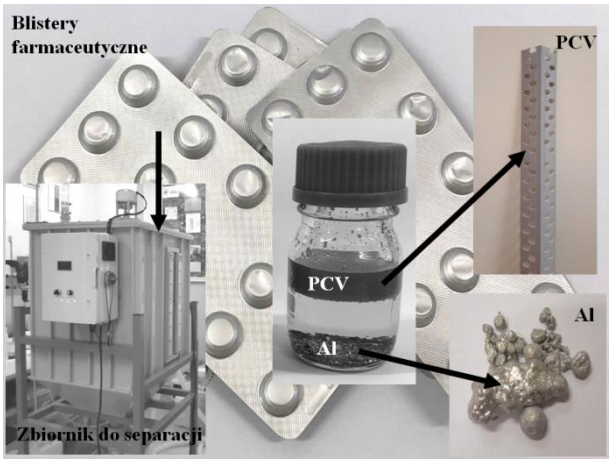
[1] A. Woszuk, W. Franus, A review of the application of zeolite materials in warm mix asphalt technologies, Appl. Sci. 7 (2017).
[2] B. Aktas, S. Aytekin, S. Aslan, Effects of Selected Warm Mix Asphalt Additives on Viscosity Properties of Binder, Acad. Perspect. Procedia. 1 (2018) 80-84.
[3] A. Woszuk, A. Zofka, L. Bandura, W. Franus, Effect of zeolite properties on asphalt foaming, Constr. Build. Mater. 139 (2017) 247-255.

[1] Politechnika Lubelska, Wydział Budownictwa i Architektury, e-mail: m.wrobel@pollub.pl

Zieliński Marek[1], *Miękoś Ewa*[1], *Sroczyński Dariusz*[1], *Skrzypek Sławomira*[1], *Szczukocki Dominik*[1]

Technologia recyklingu odpadowych blisterów farmaceutycznych

Przedmiotem badań jest technologia separacji komponentów blisterów farmaceutycznych i przystosowanie jej do skali przemysłowej. Zaletą projektu jest to, że stosuje się w nim recykling materiałów odpadowych, powstających w przemyśle farmaceutycznym oraz to, że po procesie technologicznym otrzymuje się pełnowartościowe produkty: polichlorek winylu (PCV) i aluminium (Al) (rys. 1). Produkty można dalej przetwarzać, a cały proces technologiczny jest bezodpadowy. Dodatkowym elementem uzupełniającym innowacyjną technologię jest wynalazek w postaci zbiornika własnej konstrukcji, w której zachodzi proces separacji. Zaletą zbiornika jest to, że proces separacji przebiegający w nim można powtarzać wielokrotnie przy tej samej substancji rozdzielającej blistery aż do jej wyczerpania, dozując kolejne partie zmielonych odpadowych blisterów. Istotne jest również to, że zarówno odseparowane komponenty jak i substancję rozdzielającą można odbierać ze zbiornika w każdym momencie niezależną drogą, za pomocą zaworów, umieszczonych na określonej wysokości. W prototypowym zbiorniku następuje separacja komponentów blisterów na skutek zachodzących zjawisk fizykochemicznych. Oba odseparowane komponenty kieruje się do sączenia, dalej suszenia powietrznego, nie mieszając tworzywa PCW z aluminium.



Rys. 1. Separacja komponentów odpadowych blisterów farmaceutycznych oraz otrzymane produkty czyli aluminium i tworzywo PCV.

Wynalazek zdobył już uznanie za granicą - w grudniu 2018 roku został nagrodzony złotym medalem podczas Międzynarodowych Targów Wynalazczości i Projektowania KIDE 2018 w Kaohsiung na Tajwanie. Otrzymał tam także nagrodę specjalną Toronto - Canada International Society of Innovation and Advanced Skills. Informacja na temat naszego wynalazku ukazała się na kilku portalach internetowych i w kilku czasopismach, w tym w zagranicznym "European Pharmaceutical Review". Wynalazek opisano już w postaci dwóch zgłoszeń patentowych: P.421618 oraz P.427631, z których pierwszy zdobył już status patentu (decyzja UP RP - Departament Badań Patentowych z dn. 04.11.2019 r. - DP.P.421618.5.lnog).

---

[1] Uniwersytet Łódzki, Wydział Chemii, e-mail: marek.zielinski@chemia.uni.lodz.pl

Zięzio Magdalena[1], Charmas Barbara[1], Kucio Karolina[1]

Zastosowanie promieniowania mikrofalowego do modyfikacji struktury porowatej biowęgli

1. Wstęp

Biowęgle są to produkty bogate w węgiel otrzymywane w wyniku termicznej konwersji substancji organicznych w atmosferze obojętnej. Prekursorem wykorzystywanym do produkcji biowęgli jest biomasa czyli wszelkie odpady, które ulegają biodegradacji. O właściwościach aplikacyjnych biowęgli decyduje powierzchnia właściwa oraz rozwinięta struktura porów. Na rozwój struktury porowatej ma wpływ temperatura i atmosfera prowadzenia procesu pirolizy, czas jej trwania oraz rodzaj zastosowanego materiału wyjściowego. W celu dodatkowej modyfikacji struktury porowatej biowęgli jako źródło ciepła można wykorzystać energię promieniowania mikrofalowego. Przy wykorzystaniu tego źródła energii czynnik aktywujący musi mieć charakter polarny, np. H2O w stanie ciekłym lub w postaci pary wodnej. Modyfikacja przy udziale mikrofal umożliwia szybkie rozwinięcie powierzchni badanych materiałów.

2.Część eksperymentalna

W prezentowanych badaniach wykorzystano łupiny orzecha włoskiego (frakcja >0,63 mm) jako prekursor do otrzymania biowęgli. Pirolizę prowadzono w atmosferze N_2 (120 cm^3/min) lub CO_2 (170 cm^3/min) w dwóch wariantach temperaturowych: 600 lub 800°C. W temperaturze końcowej próbki wygrzewano przez 2h. Otrzymane w procesie pirolizy biowęgle poddano modyfikacji wodą wspomaganą energią promieniowania mikrofalowego. Proces prowadzono przez 1 h w zakresie ciśnień 77-80 atmosfer przy 100% mocy reaktora. Otrzymane materiały zostały scharakteryzowane za pomocą niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu oraz analizy termicznej.

3. Wnioski

Wykorzystanie łupin orzecha włoskiego pozwoliło na otrzymanie biowęgli o dobrze rozwiniętej powierzchni (ok. 267-414 m^2/g) oraz objętości porów (0,092-0,211cm^3/g). Zastosowanie aktywacji fizycznej korzystnie wpłynęło na rozwój parametrów strukturalnych otrzymanych adsorbentów. Piroliza prowadzona w utleniającej atmosferze CO_2, okazała się być znacznie efektywniejsza w rozwijaniu powierzchni węgla niż proces prowadzony w atmosferze azotu. Modyfikacja promieniowaniem mikrofalowym spowodowała dodatkowe rozwinięcie zarówno powierzchni jak i objętości porów otrzymywanych materiałów. Stabilność termiczna biowęgli zależała głównie od temperatury i atmosfery prowadzenia procesu pirolizy. Najbardziej uporządkowanymi materiałami były węgle poddane dodatkowej modyfikacji mikrofalami. Były one stabilne termicznie do temperatury około 1000°C.

[1] Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej Katedra Chromatografii,
e-mail: magdalena.ziezio@poczta.umcs.lublin.pl

STRESZCZENIA PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH
(SESJA ENERGY HARVESTING – PROJEKT EH DIALOG)



DIALOG

Ministry of Science and Higher Education
Republic of Poland

This project is supported by the program of the Minister of Science and Higher Education in Poland under the project DIALOG 0019/DLG/2019/10 in the years 2019-2021

Ambrożkiewicz Bartłomiej[1], *Litak Grzegorz*[1], *Kondratiuk Mirosław*[2], *Wolszczak Piotr*[1]

Magnetic forces in the electromagnetic energy harvesting system with pendulum

In the paper, we study pendulum-based electromagnetic energy harvesting system with adjustable additional permanent magnets by which the potential of the system can be changed. By specific configuration of magnetic barriers, two dynamical solutions are possible to introduce in the system i.e. oscillations and rotations. The output of FEM and mathematical model calculations provides the information on the dynamics and potential amplitude in the system revealing the amplitude of excitation needed for full rotation of the pendulum. Performed models refer to the physical system made in 3D printing technique in which is possible to introduce multiple potential well.

[1] Lublin University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Automation, e-mail: g.litak@pollub.pl, p.wolszczak@pollub.pl, b.ambrozkiewicz@pollub.pl

[2] Białystok University of Technology, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Robotics and Mechatronics, e-mail: m.kondratiuk@pb.edu.pl

Ghouli Zakaria[1], *Belhaq Mohamed*[1], *Hamdi Mustapha*[2]

On the performance of a flow energy harvester using time delay

This paper explores periodic vibration-based energy harvesting (EH) in a delayed harvester device consisting of a delayed nonlinear oscillator subject to galloping excitation and coupled to an electric circuit through a piezoelectric coupling mechanism. It is assumed that the delay amplitude is modulated such that the frequency of the modulation is near twice the natural frequency of the oscillator. Application of the method of multiple scales gives approximation of the amplitude of periodic vibrations and the corresponding power extracted from the harvester device. Results show that the presence of modulated delay amplitude in the mechanical component increases significantly the amplitude of vibrations and the output power in a certain range of the wind speed. Numerical simulation is conducted to support the analytical predictions.

[1] University Hassan II-Casablanca, Faculty of Sciences Ain Chock, e-mail: ghoulizakaria@gmail.com
[2] University Abdelmalek Essaadi, FST-Al Hoceim, e-mail: hamustapha2000@yahoo.fr

Kondaguli R.S.[1], *Malaji P.V.* [1]

Design of Automotive Exhaust Thermoelectric generator

Energy is the most basic infrastructure input for economic growth and development of a country. Thermal Energy is used to meet various industrial and domestic requirements. Thermal energy is low-grade energy. About 40% of thermal energy is lost in the form of waste heat. A thermoelectric generator directly converts this waste heat into electricity without any moving parts. The present work reports an Automotive exhaust thermoelectric generator. Experiments are carried out on a test bench on a heat exchanger, on one side hot gases are made to flow .On the other side, cold water is made to flow and in between thermoelectric modules are sandwiched. Hot gas temperature varies from 60^{o}C to 400^{o}C. The maximum power produced by the thermoelectric module is 12watts.The Results are validated by Mathematical model results.

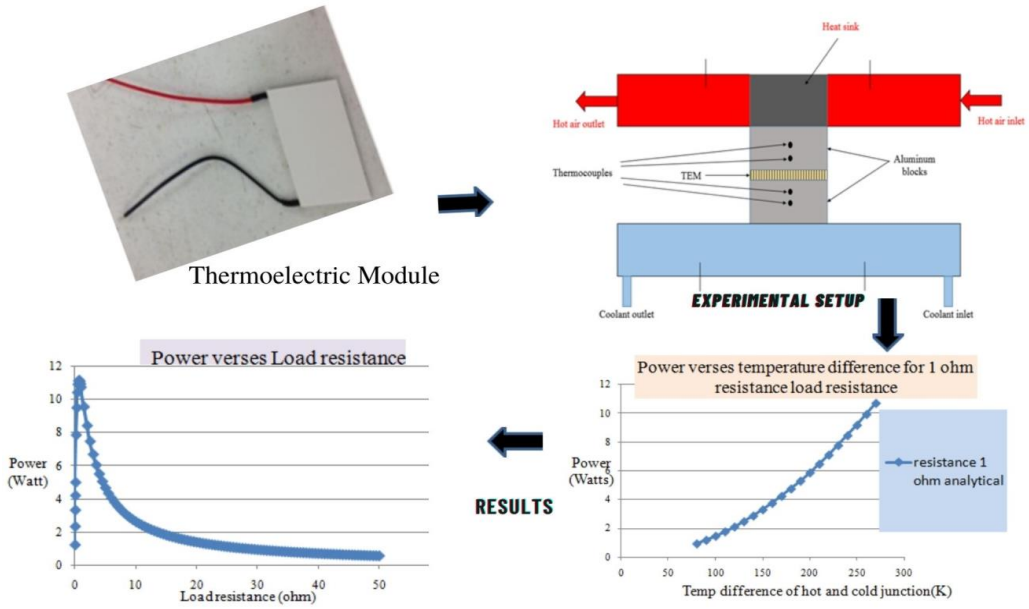


Fig. 1. Thermoelectric generator.

[1] B.L.D.E A's V.P Dr. P G Halakatti College of Engg.& Technology, Vijayapur – 586103 Affiliated to Visvesvaraya Technological University Karnataka, India, Department of Mechanical Engineering

Muralidharan Aravindan[1], *Ali Shaikh Faruque*[2]

Feasibility study of utilizing 1:1 internal resonance for broadband energy harvesting

The present work analyses the nonlinear dynamics of an array of 1:1 internally resonant bimorph cantilever beams with lumped mass under transverse harmonic excitation. The governing modal equations are derived using Hamilton's least action principle. The method of multiple scales has been used to study the dynamics of the array of harvesters under soft excitation. The analytical results are compared with the numerical simulations. The implications of various types of bifurcations on the harvested power with the variation of lumped mass are discussed. The non-trivial steady state periodic responses of the harvested power are obtained for the case of primary resonant excitation. Parametric regimes for which 1:1 resonance exist are also delineated. The results of the study can help in designing an efficient broadband harvesting system.

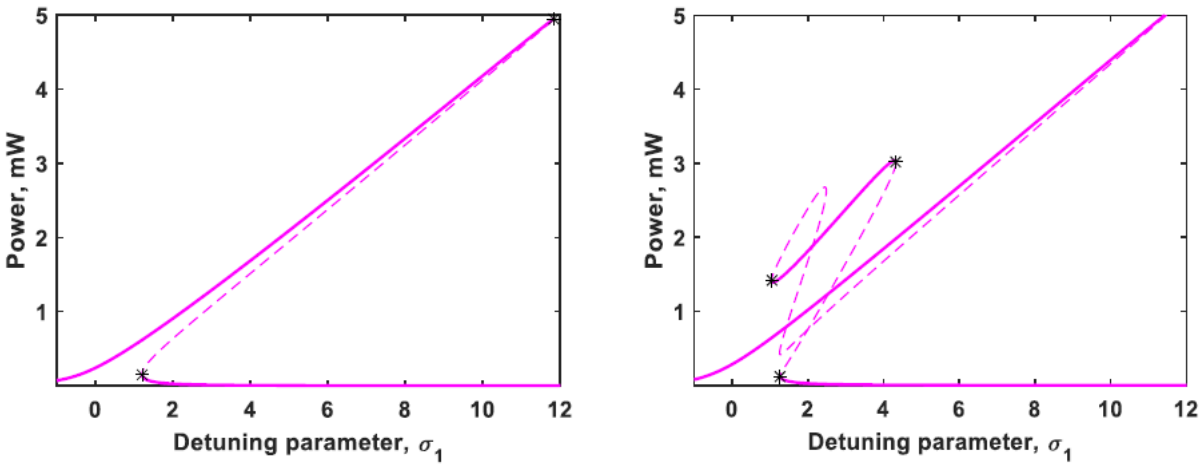


Fig. 1. Frequency response of harvested power (left) without 1:1 internal resonance (right) with 1:1 internal resonance

[1] Research Scholar, Department of Applied Mechanics, Indian Institute of Technology Madras, e-mail: aravindanm24@gmail.com
[2] Associate Professor, Department of Applied Mechanics, Indian Institute of Technology Madras, e-mail: sfali@iitm.ac.in

Murugesan Rajarathinam[1], Faruque Ali Shaikh[2]

Simultaneous energy harvesting and vibration control using dynamic vibration absorber

The concept of energy harvesting vibration absorber has been proposed in Ali and Adhikari (2013). A dynamic vibration absorber (DVA) popularly known as a tuned mass damper has been proposed to have an integrated piezoelectric stack to provide damping and the same stack is used to scavenge energy out of the device. The energy out of the DVA serves dual purposes; (a) reduces the energy content of the system and thereby dampens the vibration in the primary structure; (b) tapping that energy helps in powering other sensors attached to the system. This presentation will revisit EHDVA and give a glimpse of power curves under deterministic and random environments. A two degrees of freedom model is considered for the analytical formulation. The study reports, with the proper selection of parameters, harvested electrical energy can be increased along with the reduction in vibration of the host structure. In addition to the above, the performance of the harvester in the presence of parametric uncertainty under harmonic excitation is also investigated. Monte Carlo simulations are carried out to access the system with parametric uncertainty. Further, optimal electrical parameters for obtaining maximum power for the case of uncertain parameters are also reported in this work.

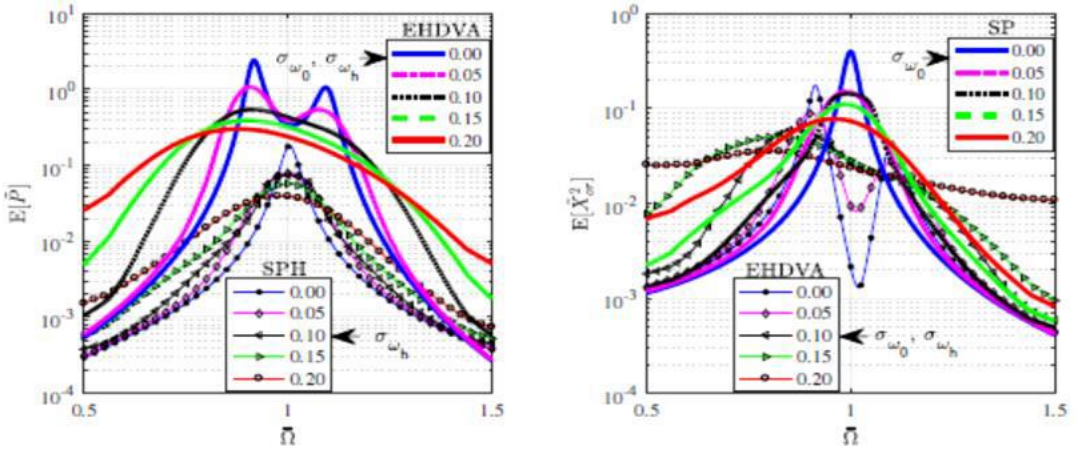


Fig. 1. (a) Mean power for EHDVA and simple piezoelectric harvester [SPH], (b) mean square primary mass relative displacements for energy harvesting dynamic vibration absorber and simple primary [SP] structure.

References

[1] Ali SF and Adhikari S, "Energy harvesting dynamic vibration absorbers", Journal of Applied Mechanics, 80(4), pp. 1–9, 2013.

[1] Research Associate, Department of Applied Mechanics, Indian Institute of Technology Madras, Chennai, India, e-mail: rajmiitm@gmail.com

[2] Associate Professor, Department of Applied Mechanics, Indian Institute of Technology Madras, Chennai, India, e-mail: sfali@iitm.ac.in

Vali Mohammad Reyaz Ahmad[1], *Faruque Ali Shaikh*[2]

Interacting oscillators in an array for energy harvesting

Energy harvesters with micro power generation have attracted a lot of attention in recent past. Broadband harvesting with power at mW range forms the major challenge, currently. To address the same, an array of interacting nonlinear oscillators are considered to generate broadband mW power. To add to the complexity, the interacting oscillators are tuned and intentionally mistuned at various locations to see the effect on harvested power and frequency. As a realistic model, nonlinear pendulums are considered as oscillators. Magnets are attached at end of pendulums and magnetic coil placed just below each of them serves the purpose of energy harvesting. Results from the numerical study will be reported in the presentation for a 10x10 array of pendulums with different patterns of mistuning in lengths of the harvesters are studied for. For each mistuning pattern, frequency sweep is carried out and frequency responses will be reported. Figure 1 shows the peak power of the 10x10 harvesters. The colour code represents the distribution of harvested energy from the system.

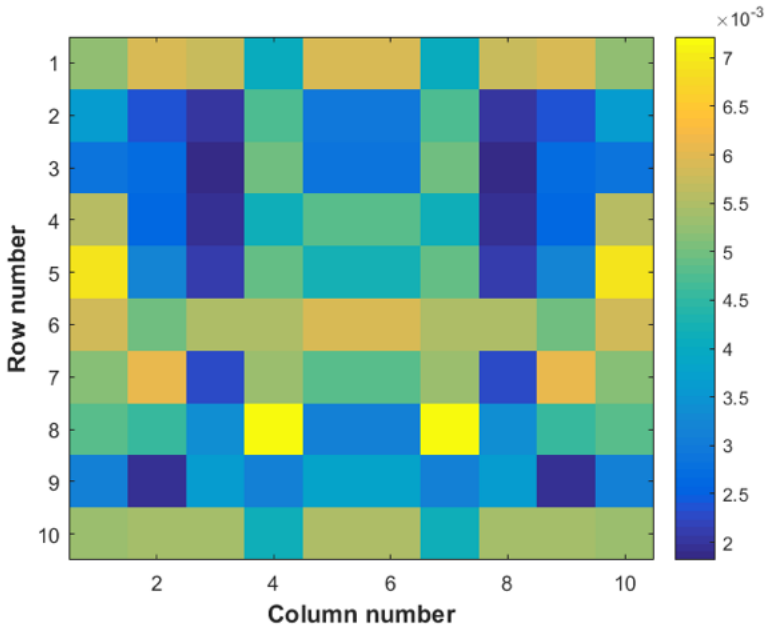


Fig. 1. Variation of peak power of each harvester for a mistuning pattern where the diagonal harvesters are mistuned.

[1] MS Scholar, Department of Applied Mechanics, Indian Institute of Technology-Madras (IIT-M), Chennai, India, e-mail: reyazahmadvali@gmail.com

[2] Associate Professor, Department of Applied Mechanics, Indian Institute of Technology-Madras (IIT-M), Chennai, India, e-mail: e-mail: sfali@iitm.ac.in

Wang Wei[1,2]

Equivalent linearization analysis of an electromagnetic harvester subjected to Gaussian white noise

The output performance of an electromagnetic inductive energy harvester under Gaussian white noise excitations is investigated in this paper. Equivalent linearization method is applied to derive the statistical moment of the system with symmetric quartic potential functions, including the mean square value of displacement and output current. According to the theoretical results, the influence of noise intensity and internal system parameters on the response of the generators subject to Gaussian white noise excitations is emphasized. In order to consider the asymmetric and higher-order potentials, the Fokker-Plank-Kolmogorov (FPK) equation is solved based on the theory of detailed balance, and it is indicated that the mean square value of output current is independent of the shape of potential energy function.

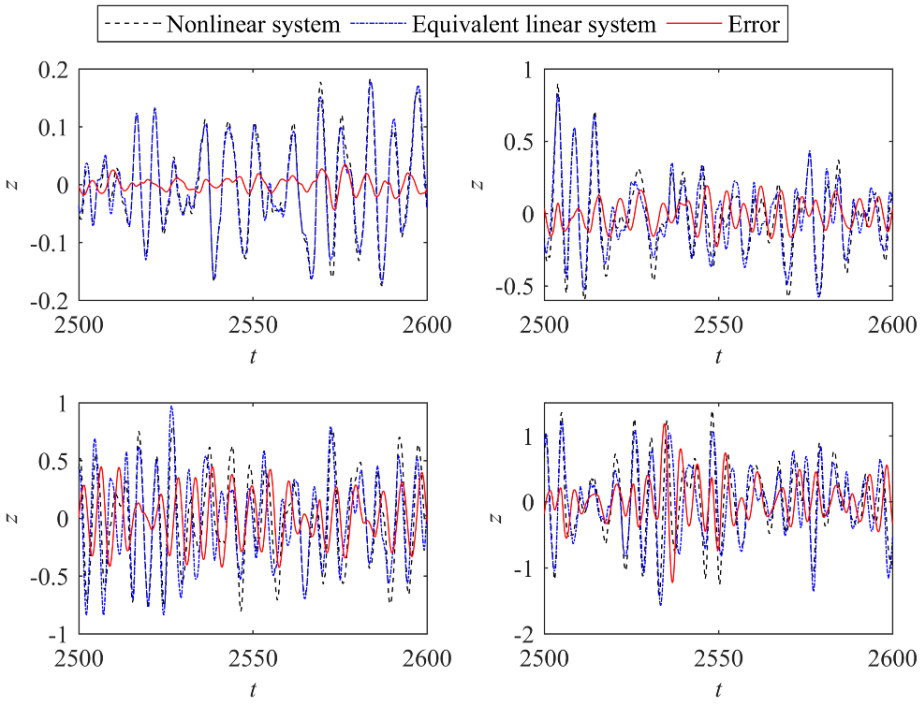


Fig. 1. The output performance of Energy Harvester.

[1] School of Mechanics and Safety Engineering, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan, 450001, China, e-mail: w_wei2013@zzu.edu.cn
[2] Key Laboratory of Education Ministry for Modern Design and Rotor-Bearing System, School of Mechanical Engineering, Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710049, China

ZBIÓR POSTERÓW

Nowa metoda pomiaru stabilności wodnej agregatów glebowych

VII Ogólnopolska konferencja naukowa INNOWACJE W PRAKTYCE z IX Wystawą Innowacyjnych Rozwiązań Urządzeń Badawczo-Pomiarowych i Nowych Technologii – Lublin, 20 październik 2020 r.

Agnieszka Adamczuk, Grzegorz Józefaciuk, Katarzyna Szewczuk-Karpisz

e-mail: kszewczuk@ipan.lublin.pl

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, Polska

Wprowadzenie

Stabilność wodna agregatów glebowych ma kluczowe znaczenie dla zrozumienia większości rolniczych i geotechnicznych właściwości gleby ważnych w badaniach zagadnień takich jak erozja, zagęszczanie oraz napowietrzanie gleby, transport wody i substancji rozpuszczonych, penetracja korzeni.

Istnieje wiele metod badania stabilności wodnej agregatów glebowych. Należą do nich między innymi:

- **przesiewanie na mokro** polegające na pomiarze rozkładu wielkości agregatów oraz określeniu ich średniego rozmiaru (mean weight diameter) przed i po działaniu wody;



Rys. 1. Metoda przesiewania na mokro.

- **rozpad pod spadającymi kroplami wody** (ocena liczby kropel wody o określonej energii potrzebnej do całkowitego rozpadu agregatu) lub rozpad w wodzie polegający na pomiarze czasu niezbędnego do zakończenia dyspersji agregatu glebowego zanurzonego w wodzie;



Rys. 2. Zraszacz do symulacji kropli deszczu.

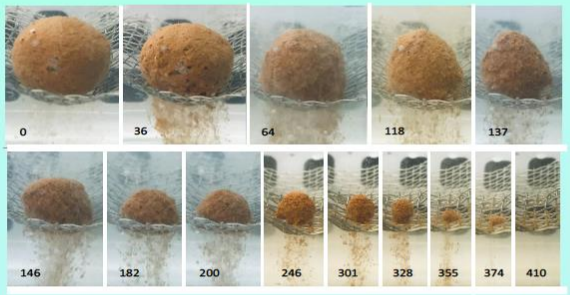
- **strata masy po dyspersji** (slaking index) oszacowana na podstawie wizualnej obserwacji rozpadu agregatu w wodzie po określonych okresach czasu.

Wszystkie wymienione metody mają charakter półilościowy i opisują raczej rezultaty procesu rozpadu agregatu w arbitralnie dobranych warunkach, a nie sam proces.

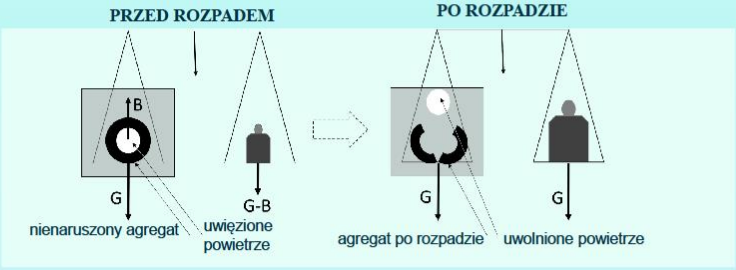
Nowa metoda pomiaru stabilności wodnej agregatów glebowych

Nowa ilościowa metoda badania stabilności wodnej agregatów glebowych pozwala na bezpośrednią rejestrację mechanizmu rozpadu i obliczenie parametrów kinetycznych tego procesu. Metoda polega na monitorowaniu wzrostu masy zanurzonego w wodzie agregatu podczas uwalniania powietrza uwalniającego się niego podczas rozpadu. Stabilność wodna agregatu obliczana jest jako stosunek czasu całkowitego rozpadu do początkowej powierzchni agregatu.

Z uwagi na to, że naturalne agregaty glebowe są wysoce niejednorodne badania przeprowadzono na modelowych agregatach glebowych charakteryzujących się dużym stopniem jednorodności. Umożliwiło to ilościową charakterystykę stabilności agregatów glebowych, eliminując przy tym artefakty struktury występujące w układach naturalnych. Opracowana metoda pozwala na znalezienie wyraźnych różnic w stabilności wodnej różnych gleb i ma również zastosowanie do naturalnych agregatów glebowych.



Rys. 3. Zdjęcia sekwencyjne procesu rozpadu agregatu kulistego wykonanego z materiału glebowego. Czas rozpadu [s] jest odnotowany na dole każdego slajdu.



Rys. 4. Równowaga sił dla agregatu przed rozpadem i po rozpadzie w wodzie. (B – wyporność uwięzionego powietrza, G – siła grawitacji (zawierająca wyporność powietrza i ciała stałego).

Literatura:

1. Jozefaciuk G., Adamczuk A., Skic K., Boguta. 2020 New method for quantifying water stability of soil aggregates from air
2. bubbling after immersion. Measurement 155, 107569
3. Almajmaie A., Hardie M., Acuna T., Birch C. 2017. Evaluation of methods for determining soil aggregate stability. Soil and Tillage Research, 167, 39-45.
4. Beare M.H., Bruce R.R. 1993. A comparison of methods for measuring water-stable aggregates-Implications for determining environmental effects on soil structure. Geoderma, 56: 87-104.
5. Boix-Fayos C., Calvo-Cases A., Imeson A.C., Soriano-Soto M.D. 2001. Influence of soil properties on the aggregation of some Mediterranean soils and the use of aggregate size and stability as land degradation indicators. Catena, 44, 47-67.
6. Canton Y., Sole-Benet A., Asensio C., Chamizo S., Puigdefabregas J. 2009. Aggregate stability in range sandy loam soils relationships with runoff and erosion. Catena, 77, 192-199.
7. Nweke I.A. and Nnabude P.C. 2014. Aggregate size distribution and stability of aggregate fractions of fallow and cultivated soils. Journal of Experimental Biology and Agricultural Sciences, 1, 514-520.

Praca wykonana w ramach projektu OPUS 15 (2018/29/B/ST10/01592)

Sorpcja jonów strontu i cezu na powierzchni materiałów odpadowych w obecności kwasu humusowego

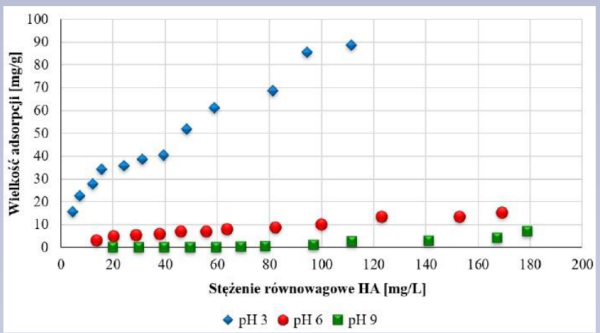
A. Biedrzycka, I. Ostolska, A. Komosa
Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej, Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Lublin
email: biedrzyckaadrianna@gmail.com

WSTĘP

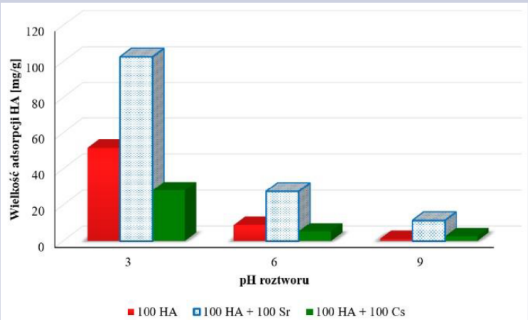
Materiały odpadowe to ogólny termin określający materię organiczną pozostałą po procesach gospodarczych czy przemysłowych. Charakteryzują się one porowatą strukturą, a także posiadają wiele grup funkcyjnych na swojej powierzchni, co czyni je potencjalnymi adsorbentami przeróżnych związków.

Jednym z najbardziej szkodliwych zanieczyszczeń w środowisku naturalnym są izotopy radioaktywne Sr-90 oraz Cs-137, emitujące promieniowanie gamma i beta.

Istotnym czynnikiem w badaniach była także obecność kwasu humusowego – związku organicznego powszechnie występującego w środowisku, który pełnił rolę substancji przeszkadzającej, jak ma to miejsce w wielu rzeczywistych układach.



Wyk. 1. Izotermy adsorpcji kwasu humusowego na powierzchni materiału odpadowego (chmiel Puławy) wyznaczone dla trzech wartości pH roztworu (0,01M NaCl, zakres stężeń HA 20 – 200 mg/L, t=24h, masa sorbentu m=0,02g).



Wyk. 2. Porównanie wpływu obecności jonów Sr/ Cs na wielkość adsorpcji HA w roztworach charakteryzujących się różną wartością pH (chmiel Puławy, 0,01 M NaCl, CHA= 100 mg/L, t= 24h, stężenie jonów 100 mg/L).

MATERIAŁY I METODY

Roślinnym materiałem wykorzystanym w badaniach były szyszki chmielu pozyskane po procesie ekstrakcji nadkrytycznej z Instytutu Nowych Syntez Chemicznych w Puławach. Sorbent był wielokrotnie przemywany wodą destylowaną, a następnie suszony. W podobny sposób przygotowano materiał porównawczy do badań, jakim były szyszki chmielu przeznaczone do naparów firmy FLOS pozyskane z apteki.

Celem określenia parametrów powierzchni adsorbentu wykorzystano metody: niskotemperaturowej adsorpcji/ desorpcji azotu (ASAP 2020, Micromeritics Instruments), FTIR-ATR (Nicolet 8700A, Thermo Scientific), miareczkowanie potencjometryczne, spektrometrię rentgenofluorescencyjną (Spektrometr ED-XRF typu Epsilon 5, PANalytical) oraz mikroskopię elektronową (aparat Quanta 3D FEG, FEI, Field Electron and Ion Co).

Następnie, określono optymalne warunki adsorpcji kwasu humusowego, a także zbadano wpływ obecności jonów strontu i cezu. Zbadano również wzajemne relacje między wymienionymi sorbentami.

WNIOSKI

Badany materiał odpadowy może zostać wykorzystany jako potencjalny adsorbent. Co więcej, obecność kationów strontu nie przeszkadza w wiązaniu substancji organicznej. Odwrotną zależność zaobserwowano w przypadku jonów cezu. Jednakże trzeba również mieć na uwadze wpływ innych czynników na procesy adsorpcyjne.

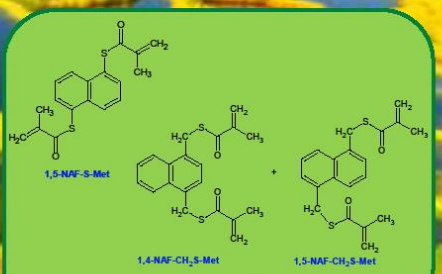
Innowacje w praktyce 20.10.2020, Lublin

Synteza i właściwości termiczne usieciowanych polimerów MMA i St z dodatkiem aromatycznych tioestrów

Karolina Fila, Beata Podkościelna
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Katedra Chemii Polimerów,
ul. Gliniana 33, 20-614 Lublin
e-mail: karolina.fila@poczta.umcs.lublin.pl

W ostatnich latach polimery zawierające siarkę coraz częściej stają się przedmiotem zainteresowania ze względu na ich niespotykane właściwości, które czynią je użytecznymi w szerokim zakresie zastosowań. Dlatego też projektowanie i wytwarzanie polimerów zawierających siarkę poprzez polimeryzację lub makrocząsteczkowe modyfikacje po raz kolejny przyciągnęły uwagę naukowców z dziedziny chemii polimerów. Obecność siarki w strukturze polimeru zwiększa szeroką gamę właściwości materiałowych, wśród których możemy wyróżnić dobre właściwości mechaniczne, elektryczne i optyczne, adhezję, termoodporność i biokompatybilność, etc. [1-3].

Celem badań była synteza usieciowanych kopolimerów metakrylanu metylu (MMA) i styrenu (St) z 5 i 20% dodatkiem aromatycznych ditioestrów - 1,5-NAF-S-Met i 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met metodą polimeryzacji w masie. Strukturę chemiczną siarkowych polimerów potwierdzono analizą spektroskopową (ATR/FT-IR). W celu oceny wpływu siarkowego dodatku (1,5-NAF-S-Met lub 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met) na właściwości termiczne otrzymanych kopolimerów wykonano badania za pomocą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), a także analizy termograwimetrycznej (TG/DTG). Zbadano również twardość otrzymanych kopolimerów za pomocą twardościomierza Shore'a.



Rys. 1. Monomery tioestrowe użyte do polimeryzacji w masie.

Kopolimeryzacja tioestrów z monomerami handlowymi

Do otrzymania kopolimerów wykorzystano metodę polimeryzacji w masie [4, 5]. Głównymi zastosowanymi monomerami był styren (St) i metakrylan metylu (MMA). Jako dodatek użyto tioestrowe pochodne naftalenu – 1,5-NAF-S-Met i 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met. Inicjatorem tej reakcji był α,α'-azoizobisbutyronitryl (AIBN). W wyniku przeprowadzonej kopolimeryzacji otrzymano usieciowane politioestry. W celu porównania właściwości nowych kopolimerów zsyntetyzowano również MMA-homo i St-homo. W Tabeli 1 podano ilości substratów użytych do kopolimeryzacji. Wzory chemiczne monomerów tioestrowych przedstawiono na Rys. 1.

Tabela 1. Ilości monomerów użytych do blokowej kopolimeryzacji.

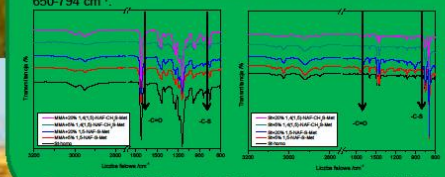
1,5-NAF-S-Met (lub 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met)		St (lub MMA), g	0,75% AIBN, g
%	g		
0	-	2	0,0150
5	0,1	2	0,0158
20	0,4	2	0,0180



Rys. 2. Przykładowe zdjęcia otrzymanych kopolimerów MMA z dodatkiem różnych ilości wag. 1,5-NAF-S-Met.

Analiza spektroskopowa ATR/FT-IR

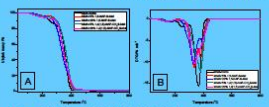
Strukturę chemiczną kopolimerów MMA i St potwierdzono analizą spektroskopową (ATR/FT-IR). Przedstawione na Rys. 3 widma ATR/FT-IR potwierdzają właściwy przebieg kopolimeryzacji, a co za tym idzie obecność drgania rozciągającego grupy –C=O w zakresie 1673-1725 cm^{-1}, a także drgania rozciągającego grupy –C-S pomiędzy 650-794 cm^{-1}.



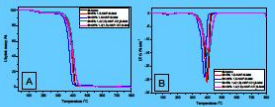
Rys. 3. Widma ATR/FT-IR kopolimerów tioestrowych na bazie: (A) MMA i (B) St.

Analiza termograwimetryczna (TG/DTG)

Analizę termiczną przeprowadzono za pomocą różnicowej kalorymetrii skaningowej (DSC), a także metodą termograwimetryczną (TG/DTG). Na Rys. 4 i 5 przedstawiono wyniki z analizy TG/DTG.



Rys. 4. Krzywe TG (A) i DTG (B) dla otrzymanych kopolimerów MMA.



Rys. 5. Krzywe TG (A) i DTG (B) dla otrzymanych kopolimerów St.

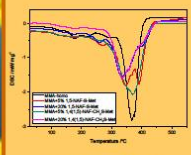
Porównując dane z analizy TG/DTG dla usieciowanych politioestrów łatwo zauważyć, że bardziej stabilnymi termicznie polimerami są te z dodatkiem 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met. Temperatury maksymalnego rozkładu wynoszą w ich przypadku 400-405°C. Dla kopolimerów zawierających jednostki 1,5-NAF-S-Met rozkład ma miejsce w zakresie temperatur 290-450°C i przy T_{maks} również 387-405°C. Również i w tym przypadku, stabilność termiczna kopolimerów St była tym mniejsza im większa była zawartość monomerów tioestrowych. Podsumowując, nowe polimery charakteryzowały się dobrą stabilnością termiczną. Są odporne termicznie w zakresie temperatur 200–350°C.

Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)

Wyniki analizy DSC przedstawiono na Rys. 6 i w Tabeli 2.

Tabela 2. Dane z analizy DSC dla kopolimerów St.

Polimer	T_g /°C	T_g /°C	T_{maks} /°C	T_k /°C	ΔH_k /J g^{-1}
St-homo	101	320	409	440	793
St+5% 1,5-NAF-S-Met	103	300	397	425	714
St+20% 1,5-NAF-S-Met	103	280	380	420	515
St+5% 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met	101	310	411	466	938
St+20% 1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met	102	300	408	465	741



Rys. 6. Krzywe DSC dla otrzymanych kopolimerów MMA.

Ocena twardości otrzymanych kopolimerów

Tabela 3. Twardość polimerów zmierzona w skali Shore'a, D.

Dodatek tioestru /%	Twardość kopolimerów, °Sh	
	MMA	*St*
0	85	81
	1,5-NAF-S-Met	
5	74	83
20	73	81
	1,4(1,5)-NAF-CH_2S-Met	
5	81	79
20	83	78

Wnioski

Analiza spektroskopowa wykazała obecność charakterystycznych sygnałów od grupy C=O i -C-S i potwierdziła planowany przebieg kopolimeryzacji. Otrzymano kopolimery charakteryzujące się dobrą odpornością termiczną. Temperatura zeszklenia otrzymanych polimerów na bazie MMA i St mieści się w zakresie 95-122°C. Badania twardości pozwalają przyporządkować otrzymane materiały do termoplastów.

BIBLIOGRAFIA

1. S. Reinicke, P. Espeel, M.M. Stamenović, F.E. Du Prez, Synthesis of multi-functionalized hydrogels by a thiolactone-based synthetic protocol, Polym. Chem. 5 (2014) 5461–5470.
2. S. Aksakal, C. Remzi Becer, Poly(thioacrylate)s: Expanding the monomer toolbox of functional polymers, Polym. Chem. 7 (2016) 7011–7018.
3. M. Le Neindre, R. Nicolaÿ, Polythiol copolymers with precise architectures: A platform for functional materials, Polym. Chem. 5 (2014) 4601–4611.
4. K. Fila, B. Podkościelna, M. Podgórski, Cross-linked polythiomethacrylate esters based on naphthalene – synthesis, properties, and reprocessing, *Materials, 13(13) (2020) 3021.*
5. K. Fila, M. Goliszek, B. Podkościelna, M. Podgórski, Polymer side-chain modification in methacrylate and styrene copolymers through thiol-thioester dynamic exchange, *European Polymer Journal, 136 (2020) 109918.*

VII OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA "INNOWACJE W PRAKTYCE"

Lublin 20.10 2020 r.

Łukasz Garbacz[1], Aneta Tor-Świątek[2], Vladimir Sedlarik[3], Martina Pummerova[3]

[1]Szkoła Doktorska w Politechnice Lubelskiej
[2]Politechnika Lubelska, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych
[3]Tomas Bata University in Zlin, Centre of Polymer Systems

Biodegradowane folie porowate PLA otrzymywane w procesie wytłaczania z rozdmuchiwaniem

WSTĘP

Zastosowanie folii mikroporowatej jest bardzo szerokie. Największe ilości zużywa przemysł opakowaniowy do jednostkowego pakowania, ale używa się również w przemyśle budowalnym, odzieżowym, technologicznym. Wzrost popularności gotowego do spożycia jedzenia jest jednym z mechanizmów zapewniających zwiększenie produkcji folii z tworzyw sztucznych która umożliwia szybkie i łatwe pakowanie gotowych produktów. Metoda rozdmuchu jest najczęściej stosowana spośród technik wytłaczania w dziedzinie obróbki folii z tworzyw polimerowych. W skład linii technologicznej wytłaczania z rozdmuchem wchodzi: wytłaczarka wyposażona w dyszę szczelinową pierścieniową umieszczoną w głowicy, urządzenia nadmuchujące, urządzenia spłaszczające folie rurową, urządzenia spłaszczające, urządzenia nawijające.

CHARAKTERYSTYKA WYTŁACZANIA Z ROZDMUCHIWANIEM

Zastosowanie folii mikroporowatej jest bardzo szerokie. Największe ilości zużywa przemysł opakowaniowy do jednostkowego pakowania, ale używa się również w przemyśle budowalnym, odzieżowym, technologicznym.[8]
Metoda rozdmuchu jest najczęściej stosowana spośród technik wytłaczania w dziedzinie obróbki folii z tworzyw polimerowych. W skład linii technologicznej wytłaczania z rozdmuchem wchodzi: wytłaczarka wyposażona w dyszę szczelinową pierścieniową umieszczoną w głowicy, urządzenia nadmuchujące , urządzenia spłaszczające folie rurową , urządzenia spłaszczające, urządzenia nawijające.

Poprzez proces ekstruzji przy zastosowaniu sprężonego powietrza, o ciśnieniu nieznacznie większym niż atmosferyczne powstaje na wytłaczarce rękaw o przekroju kołowym. Górna część tak uzyskanego kształtu jest zamknięta przez dwa wałki dociskowe pokryte gumową warstwą, dzięki czemu folia jest wyciągana dla nadania odpowiednich wymiarów i stałej grubości. Etap wyciągania folii mikroporowatej musi być stale kontrolowany i jednorodny. Powietrze do wnętrza rękawa jest doprowadzane przez jeden lub wiele otworów które są wykonane w głowicy wytłaczarskiej. Otrzymana folia zostaje schłodzona zaraz po wyjściu z głowicy. Za tą czynność odpowiada urządzenie które emituje strumienie powietrza z pierścieni przymocowanych do konstrukcji stanowiska oraz głowicy wytłaczarskiej. Intensywność ochładzania folii musi być wystarczająca do całkowitego pozbycia się nadmiernej temperatury przed pierwszymi rolkami urządzenia spłaszczającego. Dociskające wałki muszą być tak ustawione, aby nie pozostawić śladu lub nie doprowadzić do zniszczenia produkowanej folii. W końcowym etapie wytłaczania folii jest ona nawijana na walec odbierający który jest wymieniany zazwyczaj przez pracownika linii produkcyjnej.

CHARAKTERYSTYKA BADAŃ

W części badawczej, wykorzystano tworzywo PLA w postaci granulatu, które modyfikowano środkiem mikroporującym o nazwie Expancel MB 930 (Rys.2) w zakresie od 0 do 5% mas. Próbki wycięto z folii polimerowych wytworzonych za pomocą wytłaczarki jednoślimakowej W25/25 w układzie rozdmuchu pionowo do góry. Program badań obejmował wykonanie badań wybranych właściwości mechanicznych, między innymi: pomiarów wytrzymałości na rozciąganie, modułu Younga oraz wydłużenia. Badania przeprowadzono na maszynie wytrzymałościowej Zwick Roel Z010 (Rys. 1), przy prędkości rozciągania 30mm/min.



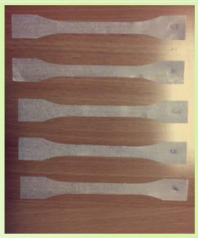
Rys.1. Maszyna wytrzymałościowa Zwick/Roell Z010



Rys. 2. PLA z Poroforem Expancel MB930



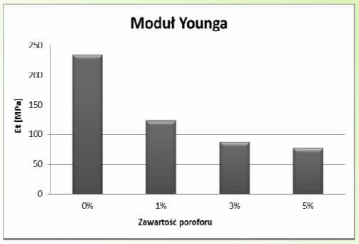
Rys.3.Wytłaczanie rękawa folii pionowo w górę



Rys. 4. Wycięte i ponumerowane próbki do badań

Tabela 1. Średnie wyniki badań wybranych właściwości mechanicznych

Zawartość poroforu	E_t MPa	σ_m MPa	ε_m %
0%	234	15,1	110
1%	123	7,58	110
3%	86,9	3,66	32
5%	76,5	2,63	12



Rys. 5. Średnie wartości modułu Younga badanych folii w zależności od zawartości poroforu

WNIOSKI I USTALENIA KOŃCOWE

Otrzymane wyniki badań (tabela 1) wykazały, że proces dodanie środka mikroporującego wpływa na właściwości mechaniczne badanych folii. Wyniki pokazały m.in. zauważalny spadek wartości modułu Younga wraz ze wzrostem zawartości poroforu w folii. Przy zawartości 1% poroforu widać największy spadek natomiast różnica w pozostałych przypadkach nie jest już tak duża.

Ponadto można zaobserwować spadek wytrzymałości na rozciąganie próbek z dodatkiem poroforu względem próbki bez dodatku poroforu. Przy wzroście zawartości poroforu o 1% wytrzymałość próbki maleje o około 50%.

Widoczny jest także brak zmiany wydłużenia dla próbek 0% oraz 1%, zaś dla próbek z zwartością 3% poroforu wydłużenie względne znacznie maleje aż o 89% w stosunku do próbki czystej.

VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Innowacje w praktyce" 15-16.10.2020

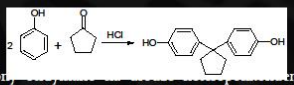
SYNTEZA I CHARAKTERYSTYKA POLIMEROWYCH BLEND W OPARCIU O WYBRANE BISFENOLE

Mateusz GARGOL[1], Beata PODKOŚCIELNA[1]

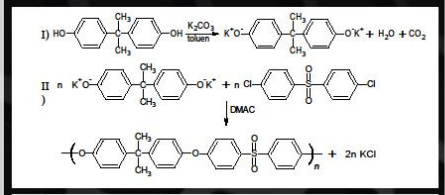
[1] Katedra Chemii Polimerów,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 5, 20-031 Lublin

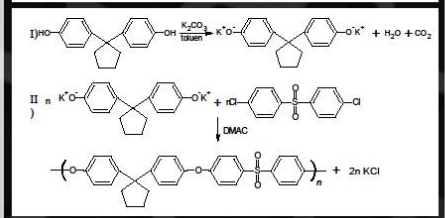
Celem pracy było otrzymanie *blend polimerowych* zawierających polisulfony. W tym celu zsyntezowano *bisfenol P*, z którego otrzymano polisulfon (użyty jako składnik blendy). Składnikiem innej blendy był polisulfon uzyskany z handlowo dostępnego *bisfenolu A*. Blendy zostały porównane ze sobą na podstawie wybranych właściwości termicznych.

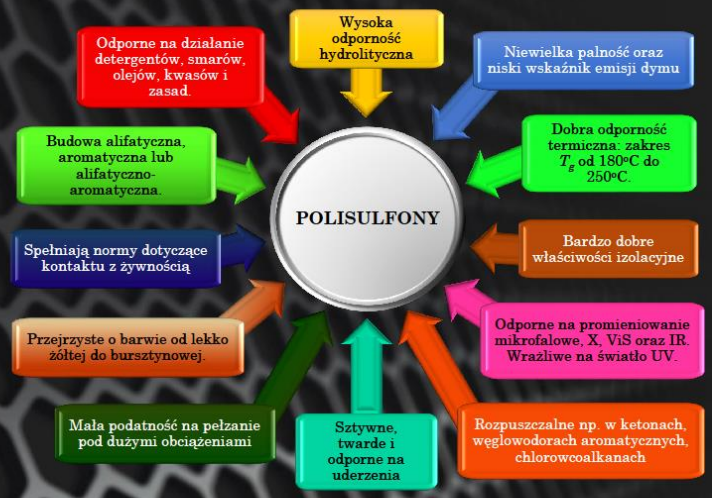
Do syntezy *1,1-bis(4-hydroksyfenylo)cyklopentanu* (bisfenolu P) użyto: cyklopentanon, fenol, HCl, g kwas β-merkaptopropionowy Poniżej uproszczony schemat syntezy tego związku:



Polisulfon[illegible]nsacji. Do syntez oprócz bisfenoli wykorzystano: N,N'-dimetyloacetamid, toluen, 4,4'-dichlorodifenylosulfon, K_2CO_3. Schematy syntezy dwuetapowej polisulfonów zamieszczono poniżej:







Do otrzymania blend polimerowych wykorzystano polimeryzację inicjowaną promieniowaniem ultrafioletowym. Prócz wspomnianych wcześniej dwóch polisulfonów użyto: N-winylo-2-pirolidonu, diakrylanu glicerolu bisfenolu A oraz 2,2-dimetoksy-2-fenyloacetofenonu (Irgacure® 651). W celu pełnej polimeryzacji kompozycje poddawano dwuminutowej ekspozycji na światło ultrafioletowe

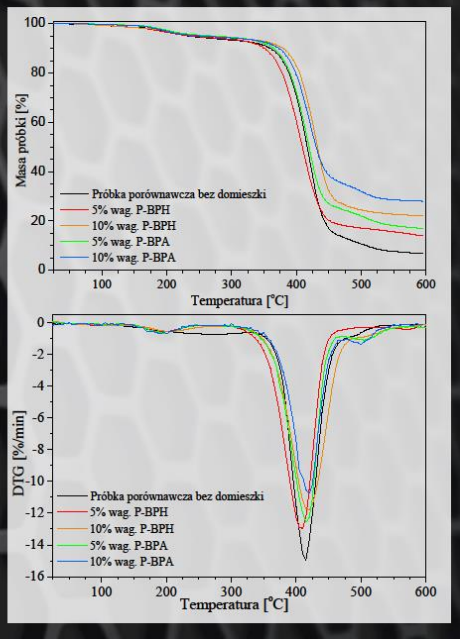
Przy użyciu specjalnie skonstruowanej do tego celu prostokątnej formy z wyposażonej w bezbarwne szkła, układ zacisków i mocowań oraz przekładkę wykonano odlewy pięciu różnych tworzyw:

1) Próbki porównawczej nie zawierającej polisulfonu;
2) Próbki zawierającej 5% wag. polisulfonu bisfenolu P (P-BPP);
3) Próbki zawierającej 10% P-BPP;
4) Próbki zawierającej 5% wag. polisulfonu bisfenolu A (P-BPA);
5) Próbki zawierającej 10% wag. P-BPA.

	0% wag. polisulfonu	5% wag. P-BPP	10% wag. P-BPP	5% wag. P-BPA	10% wag. P-BPA
T_1 [°C]	163	156	177	163	160
$T_{1\,max}$ [°C]	275	195	204	198	201
T_2 [°C]	332	338	347	332	341
$T_{2\,max}$ [°C]	415	410	419	412	418
V_{max} [%/min]	-14.94	-12.94	-11.71	-12.56	-10.74
m_k [%]	6.7	14.1	22.04	16.92	27.98

T_1 – temp. rozpoczęcia pierwszego etapu rozkładu próbki; $T_{1\,max}$ – maksymalna temp. pierwszego etapu rozkładu; T_2 – temp. rozpoczęcia głównego etapu rozkładu próbki; $T_{2\,max}$ – maksymalna temp. głównego rozkładu; V_{max} – maksymalna szybkość rozkładu próbki; m_k – masa końcowa próbki.

Badania termiczne próbek wykonano na aparacie STA 449 F1 Jupiter (Netzsch). Pomiary prowadzono w atmosferze helu w zakresie od 0 °C do 600 °C przy naroście temperatury: 10 °C/min.



Przeprowadzone syntezy polisulfonów według metody polikondensacji w roztworze dały spodziewane rezultaty. Otrzymano produkty, które mimo różnic w swej budowie charakteryzują się zbliżoną odpornością termiczną. Związki te doskonale rozpuszczały się w małocząsteczkowym rozpuszczalniku aktywnym, dlatego z powodzeniem stały się modyfikatorami termicznymi tworzywa na bazie żywicy epoksydowo-akrylowej. Analiza termiczna próbki referencyjnej oraz próbek blend wykazała, że obecność polisulfonu ma korzystny wpływ na wytrzymałość materiału na wpływ wysokiej temperatury. Dla każdej próbki zanotowano pierwszy (niewielki) ubytek masy związany z odparowaniem resztek reagentów oraz drugi (główny) ubytek masy bezpośrednio związany z degradacją termiczna materiału. Przebieg krzywych TG/DTG dla analizowanych blend jest bardzo zbliżony. Najbardziej widoczne różnice widać w masach końcowych próbek. W obydwu przypadkach wzrost ilości polisulfonu zwiększa masę pozostałą po analizie termicznej, jednak to próbki zawierające polisulfon bisfenolu A (związek aromatyczny) mają większe masy końcowe.

SYNTEZA I ZASTOSOWANIE 2,7-(2-HYDROKSY-3-METAKRYLOILOKSY-PROPOKSY)-NAFTALENU DO OTRZYMYWANIA TWARDYCH KOMPOZYTÓW POLIMEROWYCH

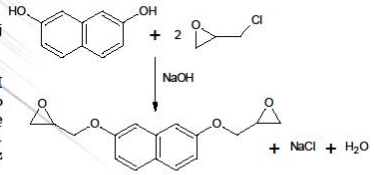
Mateusz GARGOL[1], Beata PODKOŚCIELNA[1]

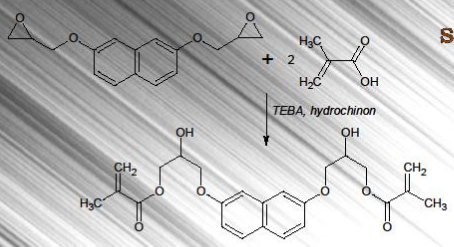
[1]Katedra Chemii Polimerów, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,, 20-031 Lublin, Plac Marii Curie-Skłodowskiej 5

E-mail: gargol.mateusz@poczta.umcs.lublin.pl

Synteza żywicy 2,7-NAF.Ep

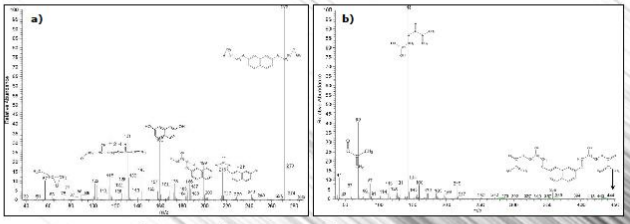
Syntezę żywicy epoksydowej, która jest pochodnej naftaleno-2,7-diolu prowadzono w kolbie trójszyjnej, w której umieszczono:
a) 0,3 mola naftaleno-2,7-diolu; b) 3 mole epichlorohydryny; c) 2,1 mola propan-2-olu.
Całą zawartość ogrzewano na łaźni wodnej w 75 °C, po czym wkroplono 22,5 cm^3 15% wodnego roztworu NaOH i ogrzewano przez 30 minut. Następnie wkroplono drugą porcję NaOH (15 cm^3) i mieszanie kontynuowano przez 10 minut. Przy pomocy rozdzielacza oddzielono warstwę wodną zawierającą NaCl, natomiast warstwę organiczną destylowano pod niskim ciśnieniem w celu oddzielenia 2-propanolu i nadmiaru epichlorohydryny. Produkt reakcji oczyszczono przez krystalizację z toluenu. Osad odsączono na lejku Büchnera, a przesącz oddestylowano na wyparce próżniowej, uzyskując żywicę epoksydową (2,7-NAF.Ep).





Synteza 2,7-(2-hydroksy-3-metakryloiloksypropoksy)-naftalenu

Reakcja między grupami epoksydowymi otrzymanej żywicy, a grupami karboksylowymi kwasu 2-metakrylowego przebiegała w okrągłodennej trójszyjnej kolbie, w której umieszczono:
a) 0,5 mola 2,7-NAF–Ep; b) 1 mol kwasu 2-metakrylowego;
c) 2 g TEBA (katalizator); d) 0,02 g hydrochinonu (inhibitor polimeryzacji).
Mieszaninę ogrzano do 80 °C, po czym nie przekraczając 100 °C kontynuowano proces przez 40 minut. Produkt reakcji oczyszczono poprzez krystalizację z toluenu.



Widma masowe: a) 2,7-Naf.Ep; b) 2,7-NAF.DM

Schemat otrzymywania kompozytów polimerowych

zmieszanie diakrylanu glicerolu bisfenolu A oraz N-winylo-2-pirolidonu w proporcjach 75% : 25%

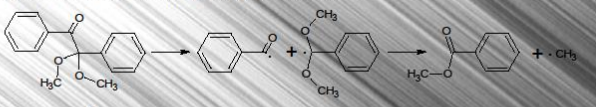
zmielenie na drobny proszek 2,7-(2-hydroksy-3-metakryloiloksypropoksy)-naftalenu i dodanie jego określonej ilości do mieszaniny

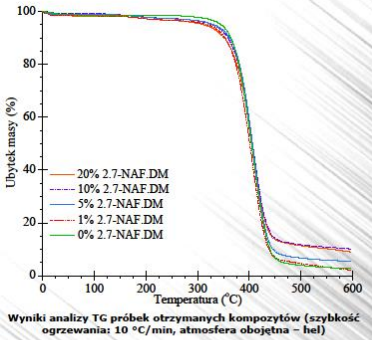
dokładne wymieszanie komponentów i dodanie inicjatora (Irgacure® 651)

kilkuminutowe odpowietrzanie kompozycji

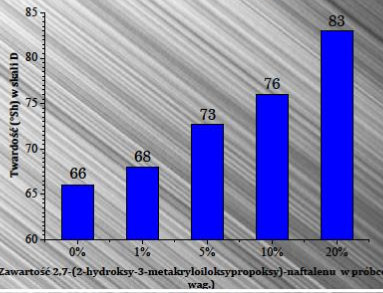
przelanie mieszaniny do formy i sieciowanie światłem UV

Do procesu polimeryzacji kompozycji polimerowych wykorzystano światłoczuły inicjator Irgaqure® 651, który ulega fotolizie na skutek naświetlania światłem UV, dzięki czemu tworzą się rodniki zdolne inicjować proces polimeryzacji:





Wyniki analizy TG próbek otrzymanych kompozytów (szybkość ogrzewania: 10 °C/min, atmosfera obojętna – hel)



Zawartość 2,7-(2-hydroksy-3-metakryloiloksypropoksy)-naftalenu w próbce (% wag.)

Otrzymano polimer: pochodną naftaleno-2,7-diolu, epichlorohydryny oraz kwasu 2-metakrylowego. Po zmieleniu na drobny proszek został on wykorzystany do preparatyki polimerowych kompozytów drogą polimeryzacji UV. Zsyntezowano próbki o zawartości 2,7-NAF.DM: 0, 1, 5, 10 i 20% wag. Obecność tego związku wpływała nieznacznie na poprawę termicznej odporności próbek, jednak kluczową zmianę obserwowano podczas pomiaru twardości próbek. Wykonano po 5 pomiarów dla poszczególnego kompozytu. Po obliczeniu średniej wartości twardości okazuje się, że każda dodatkowa ilość związku 2,7-NAF.DM znacznie podnosi twardość materiału. Rezultaty te będą punktem wyjściowym do przeprowadzenia analiz dynamicznych oraz kontynuowania syntez materiałów polimerowych, których twardość będzie poprawiana odpowiednią domieszką bez jednoczesnego pogorszenia innych wybranych właściwości.

Literatura:
1) Podkościelna B., Gawdzik B.: Applied Surface Science 256 (2010), 2462-2467.
2) Gargol M., Podkościelna B.: Physicochemical Problems of Mineral Processing 55 (6), 1550-1557.

Węgiel aktywny i jego zastosowania

Marlena Gęca, Małgorzata Wiśniewska

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej

Węgiel aktywny jest to substancja składająca się głównie z węgla pierwiastkowego w formie bezpostaciowej (sadza), a częściowo w postaci drobnokrystalicznego grafitu. Charakteryzuje się on bardzo dużą powierzchnią właściwą w przeliczeniu na jednostkę masy, dzięki czemu jest doskonałym adsorbentem wielu związków chemicznych.

Węgle aktywne otrzymywane są w wyniku karbonizacji, najczęściej wykorzystywanymi surowcami są drewno, węgiel kamienny oraz węgiel brunatny. Rzadziej stosowane, ze względu na swoją cenę są polimery syntetyczne.
W ostatnich latach szczególnym zainteresowaniem cieszy się otrzymywanie węgli aktywnych z pozostałości odpadowych. Możliwe jest pozyskiwanie węgla aktywnego ze słomy, łusek owoców, kokosów, ryżu, a niekiedy nawet z odpadów plastikowych.

Węgiel aktywny stosowany jest do oczyszczania wody z zanieczyszczeń. Wykorzystywany jest zarówno w procesie oczyszczania wód rzecznych, jak i w domowych filtrach, służących do oczyszczania wody kranowej. Efektywność adsorpcji, a co za tym idzie oczyszczania zależy w głównej mierze od dopasowanie wielkości porów węgla do rozmiarów cząsteczek zanieczyszczeń. W przypadku zanieczyszczeń większych od wielkości porów może dochodzić do zablokowania miejsc aktywnych węgla, a co za tym idzie zmniejszać efektywność oczyszczania [1].

Jedną z metod oczyszczania wód gruntowych wykorzystujących węgle aktywne jest stosowanie barier reaktywnych, które pozwalają na oczyszczanie wody bez konieczności jej wypompowywania. Bariery reaktywne umieszcza się na drodze przepływu wód, dzięki czemu wody naturalnie wpływają do strefy oczyszczania, co powoduje, że technologia ta nie wymaga dostarczania energii.
Bariery reaktywne mogą być stosowane w celu zapobieganiu zanieczyszczeniom środowiska oraz w celu likwidacji zanieczyszczeń [2].

Oleje roślinne są szeroko stosowane do smażenia różnorodnych potraw. Podczas ich obróbki termicznej dochodzi jednak do niekorzystnych zmian w ich składzie, wskutek reakcji hydrolizy, utleniania oraz polimeryzacji. Produkty tych przemian mogą być szkodliwe dla konsumentów, dlatego zużyte oleje są wymieniane na nowe. Jest to jednak praktyka niekorzystna ekologicznie, dlatego należy szukać rozwiązań, które umożliwiłby regenerację olejów, zamiast ich wymiany na nowe. Do tego celu może być zastosowany węgiel aktywny, który umożliwia, oczyszczenie oleju z produktów jego rozkładu, co pozwala na poprawę właściwości użytkowych oleju, a tym samym umożliwia jego ponowne wykorzystanie [3].

Literatura:
1. M. Szlachta, W. Adamski, *Ochrona Środowiska*, 2009, 31, 2, 61-66
2. A. Lutyński, T. Suponik, *Ochrona Środowiska*, 2004, 4, 37-40
3. W. Chwiałkowski, *Inżynieria i ochrona środowiska*, 2013, 16, 3, 361-371

MODYFIKACJA I ZASTOSOWANIE LIGNINY DO SYNTEZY POLIMEROWYCH KOMPOZYTÓW OPARTYCH NA AKRYLANACH.

Marta Goliszek[1], Beata Podkościelna[1]

[1] Katedra Chemii Polimerów, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

WPROWADZENIE TEORETYCZNE:

W związku z obserwowaną na przestrzeni ostatnich lat intensyfikacją problemów związanych z zagospodarowaniem zużytych tworzyw sztucznych, nie podlegających procesom biodegradacji, jak również stopniowe wyczerpywanie się złóż ropy naftowej powodują, iż podejmowane są przez naukowców próby poszukiwania zarówno nowych polimerów, ulegających pełnej biodegradacji, jak również odnawialnych polimerowych napełniaczy, pozwalających na otrzymanie przyjaznych dla środowiska, a równocześnie funkcjonalnych biokompozytów [1-4].

Jednym z materiałów pochodzenia naturalnego, doskonale wpasowujących się w powyższy trend jest lignina, będąca jednym z głównych składników drewna. Jej aromatyczna budowa oraz obecność w strukturze różnorodnych grup funkcyjnych powodują, iż jest to cenna substancja wyjściowa w syntezie materiałów polimerowych. Ponadto, lignina jest produktem odpadowym przemysłu celulozowo-papierniczego, w związku z czym jest to produkt tani oraz szeroko dostępny [5-6].

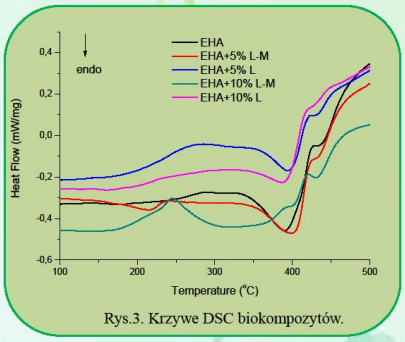
Wprowadzenie ligniny do struktury polimerowych kompozytów stanowi więc obiecującą alternatywę dla syntetycznych tworzyw sztucznych.

WYNIKI:

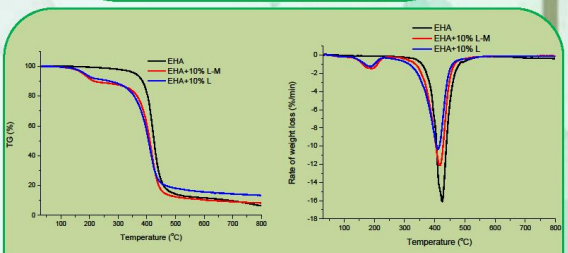
Przeprowadzono modyfikację ligniny stosując reakcję estryfikacji z chlorkiem metakryloilu, a następnie polimeryzację UV stosując diakrylan bisfenolu A (BPA.GDA) jako główny monomer, akrylan 2-etyloheksylu (EHA) jako rozcieńczalnik aktywny oraz ligninę niemodyfikowaną (L) oraz metakrylową pochodną (L-M), odpowiednio jako wypełniacz lub składnik sieci polimerowej. Poddano ocenie właściwości otrzymanych kompozytów.

CEL BADAŃ:

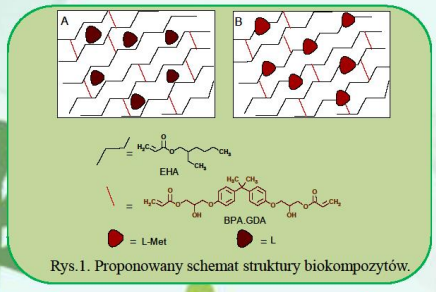
Celem pracy było zwiększenie reaktywności ligniny poprzez chemiczną modyfikację jej struktury, a następnie wprowadzenie otrzymanej pochodnej do sieci polimerowej oraz ocena właściwości otrzymanych materiałów.



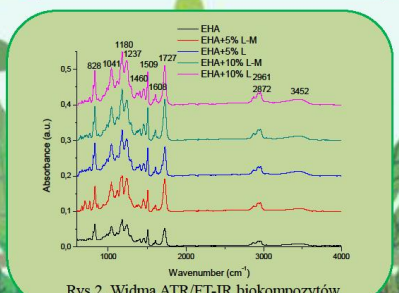
Rys.3. Krzywe DSC biokompozytów.



Rys.4. Krzywe TG/DTG wybranych biokompozytów.



Rys.1. Proponowany schemat struktury biokompozytów.



Rys.2. Widma ATR/FT-IR biokompozytów.

Tab.1. Twardość Shore'a.

Kompozyt	Twardość Shore'a (°Sh)
EHA	68.7±2.0
EHA+5% L-M	81.0±4.2
EHA+5% L	75.5±3.5
EHA+10% L-M	77.2±4.8
EHA+10% L	70.0±4.0

WNIOSKI:

W przypadku niemodyfikowanej ligniny odgrywa ona głównie rolę wypełniacza. Otrzymana metakrylowa pochodna ligniny, dzięki wprowadzeniu do jej struktury wiązania nienasyconego ma możliwość wbudowania się do tworzącej sieci polimerowej otrzymanych kompozytów. Wprowadzenie modyfikowanej ligniny powoduje poprawę ich właściwości termicznych oraz twardościowych.

LITERATURA:

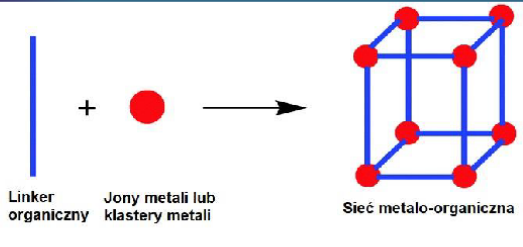
1. S.F. Koelewijn, S. Van Den Bosch, T. Renders, W. Schutyser, B. Lagrain, M. Smet, J. Thomas, W. Dehaen, P. Van Puyvelde, H. Witters, B.F. Sels, Green Chem. 19 (2017) 2561-2570.
2. Ł. Klapiszewski, M. Madrawska, T. Jesionowski, Physicochem. Probl. Miner. Process. 48 (2012) 463-473.
3. K. Salasinska, M. Barczewski, R. Górny, A .Kloziński, Polym. Bull. 75 (2018) 2511–2528.
4. M. Barczewski, K. Salasińska, J. Szulc, Polym. Test. 75(2019) 1-11.
5. S. Ojha, G. Raghavendra, S.K. Acharya, Polym. Compos. 5 (2014) 180-185.
6. F. Heriyanto, V. Pahlevani, V. Sahajwalla, J. Clean. Prod. 22 (2019) 940-956.

UMCS
UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
W LUBLINIE

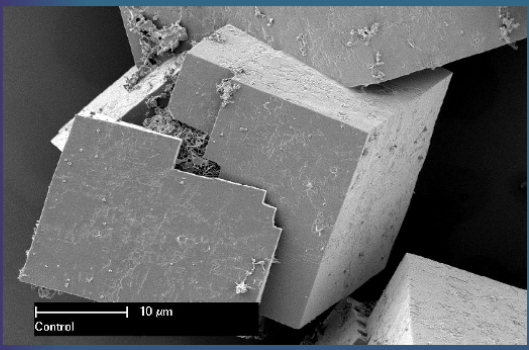
ZASTOSOWANIE SIECI METALO-ORGANICZNYCH DO SYNTEZY ZrO_2 DOTOWANEGO LANTANOWCAMI(III)

Marcin Groszek, *Renata Łyszczek, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, Katedra Chemii Ogólnej, Koordynacyjnej i Krystalografii*

Związki metalo-organiczne, często nazywa się MOF (metal-organic frameworks), są to materiały, których właściwości użytkowe wynikają bezpośrednio z wiązań koordynacyjnych jonów metali z ligandami organicznymi. Największą zaletą związków metalo-organicznych jest ich znaczna powierzchnia właściwa, dzięki czemu bardzo dobrze sprawdzają się w magazynowaniu różnych substancji. Duża część MOF-ów wykazuje powierzchnie właściwą rzędu 1000 m^2/g, jednak znane są już i takie związki metalo-organiczne, które osiągają powierzchnie właściwą powyżej 7000 m^2/g, która nie jest osiągana przez inne materiały używane jako materiały porowate. Związki metalo-organiczne jako związki chemiczne zaliczamy do grupy związków kompleksowych, w których występują jony metali lub ich klastery połączone mostkującymi ligandami. Tworzą one jedno- dwu- lub trójwymiarowe struktury. Pod względem budowy MOF-y zaliczamy do polimerów koordynacyjnych ze względu na powtarzające się elementy połączone przez wiązanie koordynacyjne [1].



Rys. 1 Schemat synteza związku typu MOF [2]



Rys. 2 Zdjęcie sieci metalo-organicznej spod skaningowego mikroskopu elektronowego [4]

Związki metalo-organiczne ze względu na swoje właściwości są wykorzystywane głównie do magazynowania oraz przechowywanie gazów. Jednak coraz częściej wykorzystane zostają jako nośniki leków i cząsteczek biologicznych, w fotonice czy medycynie.

Do syntezy polimerów koordynacyjnych wykorzystywane są różne metody, które zmieniały się na przestrzeni lat, głównie skupiając się na skróceniu czasu syntezy. Jedną z nich, używaną do dzisiaj jest metoda hydrotermalna (solwotermalna), gdy podczas syntezy używamy wody jako rozpuszczalnika wówczas metodę nazywamy hydrotermalną, jeśli rozpuszczalnik jest inny niż woda, wtedy jest to metoda solwotermalna. Reakcje hydrotermalne są to reakcje heterogeniczne prowadzone w autoklawach (szczelnie zamkniętych naczyniach) w obecności ciśnienia wyższego od jednej atmosfery oraz powyżej temperatury wrzenia rozpuszczalnika. Ogromny wpływ na właściwości polimeru ma temperatura, ciśnienie, pH oraz proces krystalizacji, dlatego też nowoczesne autoklawy oferują kontrolę tych parametrów. Ze względu na dobrą kontrolę procesu syntezy, metody hydrotermalne (solwotermalne) są najczęściej stosowanymi metodami w syntezie zarówno MOF-ów jak i szeroko pojętych polimerów koordynacyjnych. Jednymi z zalet tych metod jest możliwość stosowania różnych rozpuszczalników np. wody, DMF, THF, CH_3OH, C_2H_5OH. Innymi zaletami jest stosunkowo łatwy i jednoetapowy proces oraz niski stopień aglomeracji krystalitów.

Tlenek cyrkonu (IV) jest bardzo popularnym związkiem, który wykorzystuje się miedzy innymi w protetyce stomatologicznej, przemyśle ceramicznym, jako fotokatalizator lub do osadzania powłok optycznych. Dzięki bardzo niskiej przewodności cieplnej tlenek cyrkonu (IV) odnalazł zastosowanie w silnikach odrzutowych oraz diesla. Monokryształy sześciennej fazy cyrkonu są wykorzystywane w przemyśle jubilerskim jako imitacja diamentu. Tlenek cyrkonu (IV) dobrej jakości jest trudny do rozróżnienia od diamentu, jedynie test przewodności cieplnej może jednoznacznie określić rodzaj materiału, wykorzystywany jest tutaj fakt, iż tlenek cyrkonu (IV) ma bardzo niską przewodność cieplną, natomiast diament jest bardzo dobrym przewodnikiem ciepła.

Innym jeszcze nie do końca opracowanym zastosowaniem tlenku cyrkonu (IV) jest jego aplikacja na powierzchnie światłowodu oznaczonego UiO-66, który jest badany pod względem możliwości sterowanego uwalniania leku np. przeciwnowotworowego bezpośrednio z sieci metalo-organicznej [3].

Literatura
1 Stuart L. James, Metal-organic Frameworks, Chem. Soc. Rev., 32, 2003, 276–288
2 https://pubs.rsc.org/image/article/2014/cs/c3cs60442j/c3cs60442j-s1_hi-res.gif.
3 B. Chen, G. Qian, Organic frameworks for photonics applications, Springer, Berlin, 2014
4 https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/9/99/CSIRO_ScienceImage_11637_Scanning_electron_microscope_image_of_the_seed_inside_the_MOF_crystals.jpg/1024px-CSIRO_ScienceImage_11637_Scanning_electron_microscope_image_of_the_seed_inside_the_MOF_crystals.jpg

VII Ogólnopolska Konferencja Naukowa INNOWACJE W PRAKTYCE, 20.10.2020, Lublin

Analiza wybranych właściwości mechanicznych kompozytów polimerowo-drzewnych wytwarzanych różnymi metodami

Tomasz Jachowicz, Krzysztof Ludziak
Politechnika Lubelska, Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych,
ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin, k.ludziak@pollub.pl

WSTĘP

Kompozyty na osnowie polimerowej są materiałami konstrukcyjnymi, których właściwości są szeroko badane [1, 2]. Jednym z rodzajów napełniaczy są napełniacze pochodzenia naturalnego, a wśród nich mączka drzewna [1]. Kompozyty drzewno-polimerowe (WPC) mają bardzo szerokie zastosowanie w przemyśle i są przetwarzane są różnymi metodami przetwórstwa, głównie poprzez wytłaczanie i wtryskiwanie [2]. Celem przeprowadzonych badań było zbadanie różnic w wybranych właściwościach mechanicznych kompozytów drzewno-polimerowych w zależności od metody przetwórstwa.

METODYKA

Próbki badawcze wykonano z polipropylenu firmy INEOS oznaczonego KS404N6996. Napełniacz to mączka drzewna, z udziałem masowym 0%, 10% oraz 20%. Metodą wytłaczania na wytłaczarce dwuślimakowej Zamak Mercator otrzymano wytłoczynę w postaci taśmy, z której za pomocą wykrojnika wykonano próbki do badania wytrzymałości na statyczne rozciąganie, zgodne z normą EN ISO 527. Następnie metodą wtryskiwania wykonano próbki o tym samym kształcie, na wtryskarce ślimakowej Arburg Allrounder 320C. Próbę statycznego rozciągania wykonano na maszynie wytrzymałościowej Zwick Roell Z010.



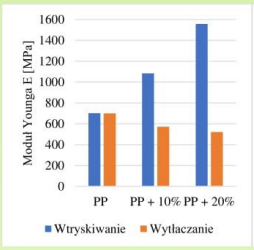
Rys.1. Maszyna do badań wytrzymałościowych Zwick Roell Z010



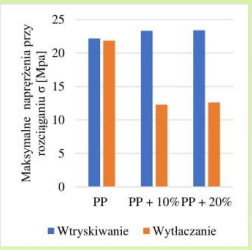
Rys.2. Próbki wykonane na wtryskarce



Rys.3. Próbki wykonane metodą wytłaczania



Rys.4. Wpływ napełniacza na moduł Younga dla obydwu metod przetwórstwa



Rys.5. Wpływ napełniacza na wytrzymałość na rozciąganie dla obydwu metod przetwórstwa

WYNIKI BADAŃ

Analizując otrzymane wyniki badań doświadczalnych zauważono, że wartość współczynnika sprężystości wzdłużnej (modułu Younga) w przypadku próbek wykonanych metodą wytłaczania malała wraz ze wzrostem zawartości mączki drzewnej, wynosząc 571,98 MPa, przy zawartości 10% mączki drzewnej oraz 521,8 MPa przy zawartości 20%. Moduł Younga bez dodatku napełniacza miał wartość 700,5 MPa. Dla próbek wykonanych metodą wtryskiwania zaobserwowano zależność odwrotną, gdzie wartość modułu Younga rosła wraz ze wzrostem zawartości napełniacza, osiągając odpowiednio 1083,1 MPa i 1558,1 MPa dla 10% i 20% zawartości mączki drzewnej. Podobny przebieg zależności stwierdzono odnośnie wytrzymałości na rozciąganie. Zwiększanie zawartości napełniacza powodowało spadek wytrzymałości próbek wykonanych metodą wytłaczania, natomiast w przypadku próbek wtryskiwanych występował wzrost tej wielkości.

Wytrzymałość na rozciąganie próbek wytłaczanych zmniejszała się znacząco z 21,84 MPa w przypadku polipropylenu bez napełniacza do 12,29 MPa przy zawartości 10% oraz 12,62 MPa przy 20% napełnienia mączką drzewną. Przy wtryskiwaniu 10% zawartości mączki nieznacznie zwiększało wytrzymałość próbek do 23,331 MPa, a przy 20% wytrzymałość na rozciąganie wynosiła 23,391 MPa. Wykazane zmiany wielkości charakteryzujących wytrzymałość mechaniczną polipropylenu napełnionego mączką drzewną wskazują, jakie znaczenie ma metoda przetwórstwa i związane z nią parametry procesu technologicznego.

WNIOSKI I PODSUMOWANIE

Wytłaczanie jest procesem przetwórstwa tworzyw realizowanym przy znacząco niższym ciśnieniu w układzie uplastyczniającym maszyny w porównaniu z wtryskiwaniem. Mniejsze ciśnienie oddziałujące na matrycę polimerową powoduje słabszą penetrację nierówności powierzchni cząstek napełniacza, przez co parametry wytrzymałościowe ulegają obniżeniu. W przypadku wtryskiwania, gdzie ciśnienie wtryskiwanego tworzywa osiąga znacznie wyższe wartości (zwykle ponad 100 MPa), występuje intensywniejsze wnikanie matrycy polimerowej w porowate cząstki mączki drzewnej, co objawia się zwiększeniem sił adhezji i poprawieniem właściwości wytrzymałościowych otrzymanych wyrobów.

LITERATURA

[1] Chmielnicki, B. , Konieczny, J. , Flisiak, J.: Kompozyty WPC : wytwarzanie, przetwórstwo i możliwości zastosowania. Przetwórstwo Tworzyw 2017, 23, 3 (177), 172-184.
[2] Frącz W., Janowski G.: Zaawansowana analiza wytrzymałościowa wypraski z kompozytu WPC z uwzględnieniem powtryskowej orientacji włókien w osnowie polimerowej. Mechanik 2016, 7, 628-630. DOI: 10.17814/mechanik.2016.7.226.

Hydroksyapatyt w kościach zwierzęcych – badanie metodą XRD

Jolanta Kania, Adrianna Biedrzycka, Ewa Skwarek

Zakład Radiochemii i Chemii Koloidów
Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii

INNOWACJE W PRAKTYCE
konferencja-warsztaty-wystawa-spotkania panelowe

HYDROKSYAPATYT

Hydroksyapatyt to minerał zbudowany z hydroksyfosforanu wapnia, w którym stosunek stechiometryczny Ca/P wynosi 1,67. Minerał ten jest podstawowym nieorganicznym składnikiem tkanek twardych, takich jak zęby czy kości.

Wzór sumaryczny	$Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$
Barwa	biała (najczęściej), zielono-żółta, brązowa
Gęstość	3,16 g/cm^3
Twardość w skali Mohsa	5
Struktura i parametry komórki elementarnej	heksagonalna a=b=9,42Å, c=6,88Å

ANALIZA XRD

Dyfrakcja rentgenowska to technika, która dostarcza informację o strukturze krystalicznej i składzie fazowym badanych materiałów. Metoda ta wykorzystuje zjawisko uginania promieni rentgenowskich na płaszczyznach kryształów, zgodnie z prawem Bragga.

Zalety	Wady
❖ Technika nieniszcząca, możliwość badania śladowych ilości substancji ❖ Szybka ❖ Pozwala na identyfikację struktury i składu fazowego próbek ❖ Pozwala na ilościowe określenie koncentracji danej fazy w materiale ❖ Umożliwia określenie stopnia krystalizacji oraz rozmiarów ziaren	❖ Brak możliwości określenia składu pierwiastkowego ❖ Materiały o mieszanym składzie faz dadzą złożone obrazy dyfrakcyjne, co utrudnia identyfikację

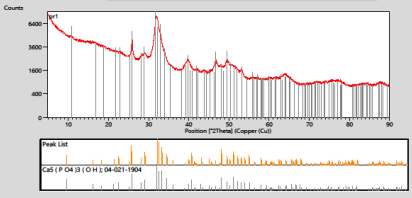


Dyfraktometr rentgenowski Emyrean

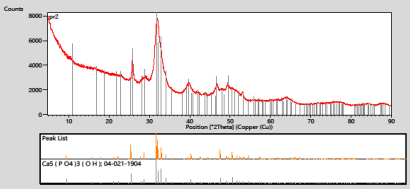
BADANIE ZAWARTOŚCI HYDROKSYAPATYTU W KOŚCIACH ZWIERZĄT: INDYKA, DANIELA, KRÓLIKA, KROWY.

Przygotowanie próbek poprzez mechaniczne oczyszczenie kości i namoczenie ich w benzynie, osuszenie i zmielenie na proszek. → Analiza XDR za pomocą dyfraktometru rentgenowskiego Emyrean firmy PANalytical → Otrzymanie dyfraktogramów i porównanie wyników z dyfraktogramem hydroksyapatytu wyprodukowanego przez firmę Aldrich

Analiza dyfraktogramów poszczególnych próbek kości zwierzęcych wykazała, że nie różnią się one rodzajem zawartego w nich apatytu, a analiza XRD wykazała głównie obecność hydroksyapatytu. Badane próbki różniły się jednak wielkością krystalitów, które wynosiły:
Kość indyka – 85 Å
Kość wołowa – 82 Å
Kość królika – 81 Å
Kość daniela – 81 Å
Hydroksyapatyt firmy Aldrich – 44 Å
Różnice w wielkości krystalitów mogą wynikać z różnego czasu życia tych osobników.



Dyfraktogram kości indyka



Dyfraktogram kości daniela

Metoda XRD pozwoliła wykazać znacznie mniejszy rozmiar krystalitów syntetycznego HAp, co potwierdza iż może być zastosowana m.in. w kryminalistyce do oznaczania śladów.

WPŁYW WARUNKÓW SYNTEZY NA WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE YF_3 DOTOWANEGO JONAMI Er(III).

Anna Kiczor[1], Renata Łyszczek[1], Paweł Mergo[2]

[1] UMCS, Wydział Chemii, Zakład Chemii Ogólnej i Koordynacyjnej, pl. Marii Curie – Skłodowskiej 2, 20-031 Lublin

[2] UMCS, Wydział Chemii, Pracownia Technologii Światłowodów, pl. Marii Curie – Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

akiczor14@gmail.com

WSTĘP

W ostatnich latach obserwuje się dynamiczny rozwój nowoczesnych technologii fotonicznych, w których jedną z głównych ról odgrywają technologie światłowodowe. Prowadzone są prace, które mają na celu otrzymanie światłowodów o coraz lepszych właściwościach i parametrach dostosowanych do konkretnych zastosowań. Jednym ze sposobów modyfikowania światłowodów jest dodawanie do nich różnych domieszek, m.in. jonów pierwiastków ziem rzadkich. W ten sposób wytwarza się tzw. światłowody aktywne, w których wykorzystuje się luminescencję lantanowców. Światłowody aktywne stanowią podstawowe elementy wzmacniaczy i laserów światłowodowych umożliwiających bezpośrednie wzmocnienie światła wewnątrz światłowodu. Ponadto rozwój technologii materiałów optycznych pozwala na wytwarzanie światłowodów z różnych materiałów. Niestety większość z nich negatywnie wpływa na luminescencję lantanowców. W szczególności widoczne jest znaczne skrócenie czasów życia stanów wzbudzonych. Rozwiązaniem tego problemu może być „zamknięcie" jonu lantanowca w strukturze nanokryształu, który nie będzie znacząco wpływał na właściwości luminescencyjne, jednocześnie izolując jon aktywny od materiału konstrukcyjnego.



Rys. 1. Lantanowce w układzie okresowym

CEL BADAŃ

Celem pracy było zoptymalizowanie warunków syntezy nanokrystalicznych fluorków itru(III) domieszkowanych jonami erbu(III) jako aktywnych dodatków do światłowodów. Praca obejmowała określenie wpływu różnych czynników takich jak: rodzaj substratów, rodzaj rozpuszczalnika oraz sposób dostarczania energii w trakcie syntezy na: morfologię, strukturę krystaliczną, powierzchnię właściwą i właściwości luminescencyjne otrzymanych fluorków. W pracy zostaną przedstawione zoptymalizowane wyniki badań zsyntezowanych materiałów metodami: XRF, XRD, izotermy adsorpcji/desorpcji azotu w 77K oraz spektroskopią luminescencyjną.

SYNTEZA

Badania obejmowały dwa główne etapy:

1) Otrzymanie rozpuszczalnej w wodzie soli itru z tlenku itru(III),

$$Y_2O_3 + 6HNO_3 \rightarrow 2Y(NO_3)_3 + 3H_2O$$

2) Otrzymanie fluorku itru (III) domieszkowanego jonami erbu(III).

$$Y(NO_3)_3 + 3NH_4F \rightarrow YF_3 + 3NH_4NO_3$$

Tlenek itru(III) zwilżono wodą destylowaną i dodano stechiometryczną ilość 6M kwasu azotowego(V). Tlenek itru uległ rozpuszczeniu, a otrzymany roztwór ogrzewano w temp. 80°C. Roztwór odparowano niemal do sucha, zadano 5 ml wody destylowanej i ponownie ogrzewano, aż do uzyskania pH ok. 5. Do otrzymanego azotanu(V) itru(III) dodano rozpuszczony azotan(V) erbu(III). Całość ogrzano ponownie do 80°C i wkroplono wodny roztwór fluorku amonu (z 50% nadmiarem) oraz 25ml gliceryny. Całość pozostawiono na mieszadle magnetycznym na około godzinę. Ostudzoną zawiesinę przesączono, a następnie przemyto kilkakrotnie gorącą wodą destylowaną w celu usunięcia jonów amonowych. Przesącz sprawdzano odczynnikiem Nesslera. Osad na sączku umieszczono w suszarce próżniowej (0,5mbar) i ogrzewano w temp. 45°C przez godzinę. Otrzymany produkt badano metodami: XRD, izotermy adsorpcji/desorpcji azotu w 77K oraz spektroskopią luminescencyjną

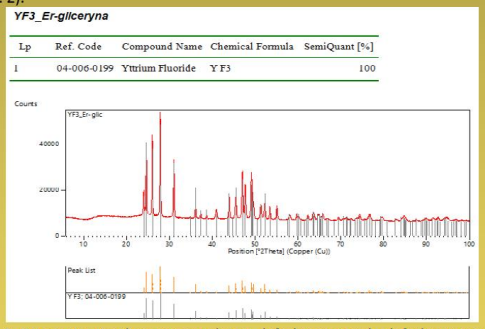
WNIOSKI

- Na podstawie badań XRD stwierdzono, że otrzymany związek ma wzór YF_3;
- Dążono, aby powierzchnia właściwa i wielkość porów były jak najmniejsze. Udało się to osiągnąć;
- Badania luminescencji (Rys. 3 i 4) pokazują, że badana próbka charakteryzuje się długim czasem świecenia i najbardziej intensywnym widmem emisyjnym.
- Dodatek gliceryny spowodował ujednolicenie rozmiarów krystalitów.

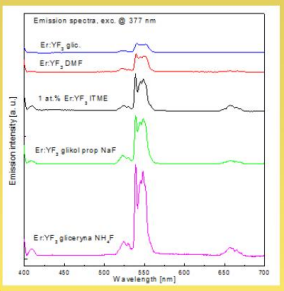
WYNIKI

Otrzymano związek w postaci białego drobnokrystalicznego proszku, którego morfologię badano pod mikroskopem oraz za pomocą sorptomatu. Powierzchnia mikroporów wynosiła 2,5353 m^2 / g, ich objętość 0,001112 cm^3 / g, zaś jeżeli chodzi o rozmiar to średnia szerokość porów adsorpcji: 11,16611 nm. Średnia średnica porów adsorpcji BJH = 18,0486 nm, a średnia średnica porów desorpcji BJH = 15,3614 nm. Maksymalna objętość porów przy P/Po = 0,9946 wynosiła 0,020520 cm^3 / g.

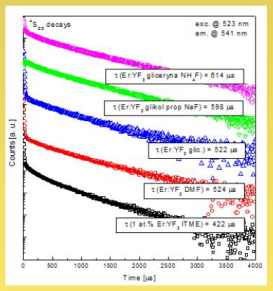
Zarejestrowany dyfraktogram proszkowy zsyntezowanego związku został porównany z dyfraktogramami proszkowymi fluorków lantanowców znajdującymi się w bazie danych krystalograficznych PDF-4. Uzyskany dyfraktogram pokrywa się z dyfraktogramem otrzymanego związku w 100% (Rys. 2).



Rys. 2. Dopasowanie eksperymentalnego dyfraktogramu do dyfraktogramu z bazy PDF-4.



Rys. 3 Charakterystyki emisyjne (porównanie natężenia emisji).



Rys. 4 Profile zaniku fluorescencji.

Literatura: [1] P. Mergo, Optical Materials, styczeń 2019, 87, 35 – 41. [2] S. Cotton, Lanthanide and actinide chemistry, Wiley, Chichester, 2006, 1-236. W. Brzyska, Lantanowce i aktynowce, wyd. Naukowo – Techniczne, Warszawa, 1996, 10-138.

21	39	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Sc	Y	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy

HR EXCELLENCE IN RESEARCH

Nowoczesna aparatura naukowo-badawcza najlepszym narzędziem w pracy naukowca

Iwona Kowalska

Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

e-mail: ikowalska@iung.pulawy.pl

W wielu dziedzinach naukowych wykonanie prac badawczych wymaga zastosowania aparatury naukowo-badawczej, dzięki czemu uzyskane wyniki są rzetelne, wiarygodne i publikowalne w najlepszych czasopismach naukowych na świecie.

Zakład Biochemii i Jakości Plonów IUNG-PIB w Puławach od wielu lat zajmuje się m.in. badaniem budowy chemicznej, aktywności biologicznej, występowania oraz możliwości praktycznego wykorzystania biologicznie czynnych metabolitów roślinnych.

Laboratorium NMR - spektroskopii jądrowego rezonansu magnetycznego

❑Spektrometr AVANCE III HD 500 MHz Bruker

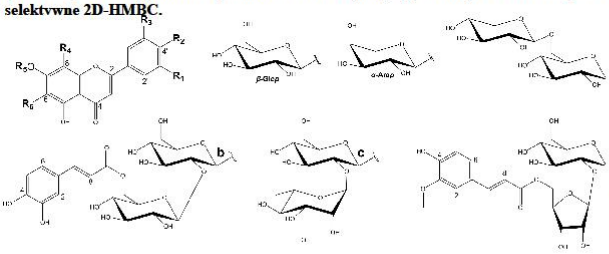


Analiza fitochemiczna związków organicznych obecnych w roślinach, w tym metabolitów specjalizowanych (drugorzędowych), m.in. kwasów fenolowych, flawonoidów i saponin. Wypracowany zestaw eksperymentów, skutecznie pozwala badać rodzaj aglikonu i połączenia między cukrami, przeprowadzać analizy jakościowe, jak i ilościowe metodą ERETIC2 (służymy fachową pomocą w interpretacji wyników).

Eksperymenty:

- jednowymiarowe - ^{1}H i ^{1}H z supresją rozpuszczalnika, ^{13}C (w tym InverseGated/DEPT/DEPTq i UDEFT), selektywne COSY, TOCSY (w tym CSSF-TOCSY), NOESY (w tym CSSF-NOESY), ROESY i step-NOESY, pomiar T_1,

- dwuwymiarowe - *dqf*-COSY, 2D-TOCSY (również z supresją rozpuszczalnika), 2D-NOESY (również z supresją rozpuszczalnika), 2D-ROESY (również z supresją rozpuszczalnika), HSQC (również z supresją rozpuszczalnika), HSQC-TOCSY, HSQC-HECADE (pomiar JCH), H2BC, HMBC, CPMG-HSQMBC i J-HMBC (pomiar J_{CH}), 1,1-ADEQUATE (tylko dla próbek bardzo stężonych), selektywne 2D-HSQC i selektywne 2D-HMBC.



Opisana aparatura pozwala m.in. na oznaczanie w roślinach, produktach pochodzenia roślinnego, surowcach i produktach farmaceutycznych:

- **✓saponin steroidowych i triterpenowych oraz glikoalkaloidów steroidowych –UHPLC-MS,**
- **✓związków fenolowych (kwasy fenolowe, flawonoidy i izoflawony, katechiny, antocyjany) – HPLC-DAD, UHPLC-MS,**
- **✓kwasów hydroksamowych – UHPLC-MS,**
- **✓glikozydów cyjanogennych – UHPLC-MS,**
- **✓witamin rozpuszczalnych w wodzie (witaminy C i z grupy B) – UHPLC-MS,**
- **✓mono- i oligosacharydów – UHPLC-MS,**
- **✓glukozynolanów – UHPLC-MS,**

Laboratorium MS – spektrometrii mas

Specjalizuje się w pomiarach widm masowych w trybie MS i MSn (widma fragmentacyjne). Umożliwia to identyfikację badanych substancji, a także określenie ich ilościowej (również śladowej) zawartości w badanym materiale. Dzięki połączeniu spektrometru mas typu Q-TOF Bruker Impact II HD z osprzętem towarzyszącym: systemami chromatografii ultrasprawnej cieczowej (UHPLC, Dionex UltiMate 3000RS), chromatografii gazowej (GC, Bruker Scion 456) oraz elektroforezy kapilarnej (CE, Agilent 7100) możliwe są wszechstronne analizy ilościowe i jakościowe skomplikowanych mieszanin związków chemicznych.

❑Spektrometr mas typu Q-TOF Bruker Impact II HD wraz z dodatkowym osprzętem



Typowe zastosowanie:

- **✓ analizy metabolomiki ukierunkowanej i nieukierunkowanej w próbkach materiału roślinnego,**
- **✓ analizy lipidomiki w próbkach nasion i innych materiałach,**
- **✓ analizy ilościowe związków pozbawionych chromoforów z wykorzystaniem detektora uniwersalnego typu CAD,**
- **✓ analizy FAME w różnych materiałach wejściowych,**
- **✓ ustalanie masy cząsteczkowej i składu pierwiastkowego wyizolowanych metabolitów roślinnych.**

❑ Chromatograf cieczowy Waters ACQUITY UPLC™ sprzężony ze spektrometrem mas Waters TQD



Typowe zastosowanie:

- **✓jakościowe i ilościowe analizy zawartości metabolitów specyficznych w materiale roślinnym,**
- **✓oznaczenia zawartości wolnych aminokwasów,**
- **✓inne rodzaje analiz UHPLC lub UHPLC-MS.**

Opracowywanie i doskonalenie metod badania budowy chemicznej oraz oznaczania zawartości wybranych składników roślinnych z zastosowaniem nowoczesnej aparatury ułatwia zdobywanie projektów naukowych i powstawanie publikacji o wysokim współczynniku *Impact Factor* (IF).

Woltamperometryczna procedura oznaczania Tl(I) z użyciem modyfikowanego czujnika sitodrukowanego

Jędrzej Kozak
Katedra Chemii Analitycznej, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wstęp

Tal (Rys. 1) jest pierwiastkiem zaliczanym do metali ciężkich. W związkach chemicznych występuje na +1 i +3 stopniu utlenienia. W kontekście toksyczności tego pierwiastka najczęściej mówi się o Tl(I). Podobieństwo jonów Tl+ do jonów K+ jest podstawą mechanizmu toksycznego działania Tl(I) na organizm ludzki. Tal obecny w środowisku pochodzi zarówno ze źródeł naturalnych, jak i antropogenicznych. Ze względu na wysoką toksyczność talu i jego łatwe przyswajanie przez organizm ludzki i zwierzęcy niezwykle istotne jest monitorowanie ilości tego pierwiastka m.in. w wodzie.
Celem pracy było zbadanie użyteczności czujników sitodrukowanych w woltamperometrycznych oznaczeniach śladowych stężeń Tl(I).

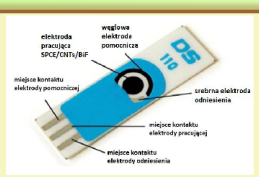


Rys. 1. Tal metaliczny

Część eksperymentalna

Oznaczanie Tl(I) na sitodrukowanej elektrodzie węglowej modyfikowanej nanorurkami węglowymi i błonką bizmutu (SPCE/CNTs/BiF)

Pomiary prowadzono metodą anodowej woltamperometrii stripingowej fali prostokątnej (SWASV) z wykorzystaniem trójelektrodowego czujnika sitodrukowanego (Rys. 2) z roztworu zawierającego: 0,05 mol L^{-1} roztworu buforowego (CH_3COONH_4, CH_3COOH i NH_4Cl) o pH = 4,6, 1×10^{-5} mol L^{-1} Bi(III), 1×10^{-5} mol L^{-1} EDTA oraz oznaczane stężenie Tl(I). Jednoczesne osadzanie błonki bizmutu i zatężanie talu miało miejsce przy potencjale -0,9 V przez 180 s. Amplituda wynosiła 75 mV, a częstotliwość 40 Hz.

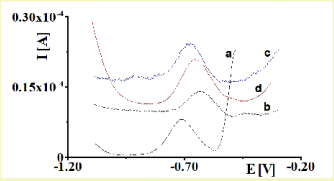


Rys. 2. Trójelektrodowy, sitodrukowany czujnik pomiarowy

Wyniki

Modyfikacja powierzchni elektrody pracującej nanorurkami węglowymi i błonką bizmutu

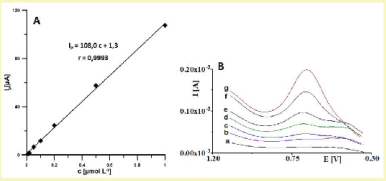
W celu uzyskania sygnału analitycznego Tl(I) o największej intensywności zbadano użyteczność czujników sitodrukowanych o różnych elektrodach pracujących. Na rysunku 3 przedstawione zostały woltamperogramy otrzymane podczas oznaczania 2×10^{-7} mol L^{-1} Tl(I) na różnego rodzaju elektrodach sitodrukowanych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że najwyższy i najlepiej ukształtowany sygnał analityczny Tl(I) uzyskano na sitodrukowanej elektrodzie węglowej modyfikowanej nanorurkami węglowymi, na której osadzono *in situ* błonkę bizmutu. Wzrost natężenia prądu piku związany jest ze wzrostem powierzchni aktywnej elektrody pracującej.



Rys. 3. Woltamperogramy zarejestrowane w roztworze zawierającym: 0,05 mol L^{-1} buforu (CH_3COONH_4, CH_3COOH i NH_4Cl), 1×10^{-5} mol L^{-1} Bi(III), 1×10^{-5} mol L^{-1} EDTA i 2×10^{-7} mol L^{-1} Tl(I) z zastosowaniem sitodrukowanych czujników trójelektrodowych, w których błonka bizmutu była osadzana na elektrodzie pracującej: a) węglowej, b) węglowej modyfikowanej grafenem, c) węglowej modyfikowanej nanowłóknami węglowymi i d) węglowej modyfikowanej nanorurkami węglowymi

Krzywa kalibracyjna

W zoptymalizowanych warunkach otrzymano krzywą kalibracyjną Tl(I) liniową w zakresie stężeń od 1×10^{-8} do 1×10^{-6} mol L^{-1} (Rys. 4). Krzywą kalibracyjną można opisać równaniem: I_p [µA] = 108,0 × $c_{Tl(I)}$ [µmol L^{-1}] + 1,3. Współczynnik korelacji r wynosi 0,9993. Granica wykrywalności jest równa $2,8 \times 10^{-9}$ mol L^{-1}, zaś granica oznaczalności $9,3 \times 10^{-9}$ mol L^{-1}.



Rys. 4.
A) Zakres liniowy krzywej kalibracyjnej Tl(I) $1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-6}$ mol L^{-1}.
B) Woltamperogramy zarejestrowane na SPCE/CNTs/BiF dla Tl(I) o stężeniu: a) 1×10^{-9}; b) 2×10^{-9}; c) 5×10^{-9}; d) 1×10^{-7}; e) 2×10^{-7}; f) 5×10^{-7}, g) 1×10^{-6} mol L^{-1}.

Zastosowanie

Zoptymalizowana procedura została zastosowana do oznaczania Tl(I) w próbkach wody pobranych z rzeki Wisły. Oznaczenia prowadzono dla próbek wstępnie zakwaszonych kwasem azotowym(V) do pH = 2, a następnie zmineralizowanych przez 3 godziny w mineralizatorze UV. W tabeli 1 zestawiono wyniki uzyskane podczas oznaczania Tl(I) w wodzie z rzeki Wisły. Na podstawie wartości odzysków można stwierdzić, że opracowana procedura może być zastosowana do oznaczania Tl(I) w wodach rzecznych z zadowalającymi rezultatami.

Tabela 1. Wartości odzysków otrzymane podczas oznaczania Tl(I) w zmineralizowanej próbce wody z rzeki Wisły.

Próbka	Stężenie Tl(I) [mol L^{-1}]		
	Dodane	Oznaczone	Odzysk (%, n=3)
Rzeka Wisła	$1,0 \times 10^{-8}$	$1,06 \times 10^{-8}$	106,0
	$2,0 \times 10^{-8}$	$1,89 \times 10^{-8}$	94,5

Wnioski

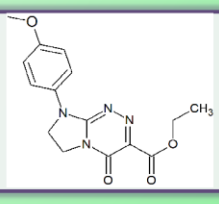
- Zastosowanie nanorurek węglowych oraz błonki bizmutu jako modyfikatorów powierzchni SPCE wzmacnia i poprawia kształt sygnału analitycznego Tl(I).
- Opracowana procedura charakteryzuje się szerokim liniowym zakresem krzywej kalibracyjnej (1×10^{-8} do 1×10^{-6} mol L^{-1}) oraz niską granicą wykrywalności ($2,8 \times 10^{-9}$ mol L^{-1}) i oznaczalności ($9,3 \times 10^{-9}$ mol L^{-1}).
- Opracowana woltamperometryczna procedura pozwala na oznaczanie Tl(I) w próbkach wód.

Zastosowanie modyfikowanego czujnika sitodrukowanego w analizie EIMTC – związku o właściwościach przeciwnowotworowych

Jędrzej Kozak, Katarzyna Tyszczuk-Rotko, Agnieszka Sasal
Katedra Chemii Analitycznej, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie

Wprowadzenie

EIMTC - 8-(4-metoksyfenylo)-4-okso-4,6,7,8-tetrahydroimidazo[2,1-c][1,2,4]triazyno-3-karboksylan etylu (Rys. 1) został zaproponowany jako nowy kandydat na lek przeciwnowotworowy o potencjalnym zastosowaniu w leczeniu szpiczaka mnogiego ze względu na jego działanie antyproliferacyjne na komórki tego nowotworu, w połączeniu z mniej toksycznym działaniem na komórki niepatologiczne. Ponadto wykazano, że związek ten indukuje zatrzymanie wzrostu komórek rakowych i wywołuje martwicę w guzie znacznie silniej niż w komórkach nienowotworowych tego samego pochodzenia nabłonkowego.
Celem badań było opracowanie i optymalizacja pierwszej elektrochemicznej procedury pozwalającej na ilościowe oznaczenie EIMTC.

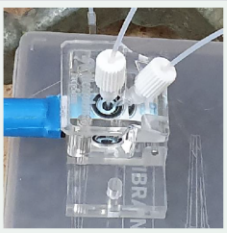


Rys. 1. Wzór strukturalny EIMTC.

Część eksperymentalna

Oznaczanie EIMTC na sitodrukowanej elektrodzie węglowej modyfikowanej nanowłóknami węglowymi (SPCE/CNFs)

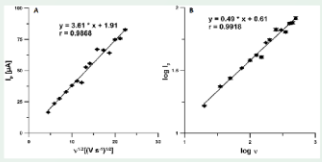
Pomiary prowadzono techniką woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) stosując trójelektrodowy czujnik sitodrukowany zanurzony w naczynku elektrochemicznym o pojemności 10 mL. Jako elektrolit podstawowy wybrano 0,075 mol L^{-1} kwas siarkowy(VI). Przed każdym pomiarem roztwór mieszano przez 45 s (bez przyłożonego potencjału). W przypadku układu przepływowego w pierwszym etapie do przepływowego naczynka elektrochemicznego (Rys. 2) przez 55 s kierowano 2 mol L^{-1} H_2SO_4 w celu usunięcia zanieczyszczeń z powierzchni elektrody pracującej, a następnie do 0,075 mol L^{-1} H_2SO_4 wstrzykiwano 500 µL 0,075 mol L^{-1} H_2SO_4 zawierającego określone stężenie EIMTC lub próbkę. Po 55 s od wstrzyknięcia rejestrowano woltamperogramy. Pomiary prowadzono przy zoptymalizowanych parametrach: amplituda 50 mV, częstotliwość 50 Hz.



Rys. 2. SPCE/CNFs w naczynku przepływowym

Proces elektrodowy

Za pomocą woltamperometrii cyklicznej zbadano rodzaju procesu elektrodowego zachodzącego na powierzchni elektrody. Wykreślono zależność pomiędzy natężeniem prądu piku EIMTC (I_p) a pierwiastkiem kwadratowym z szybkości skanowania ($v^{1/2}$). Jak przedstawiono na Rys. 4A, liniowa zależność (r=0,9868) sugeruje, że zachodzący proces jest procesem dyfuzyjnym. Wyniki zostały potwierdzone przez analizę zależności pomiędzy logarytmem natężenia prądu piku EIMTC ($\log I_p$) a logarytmem szybkości skanowania (logv), Rys. 4B. Wartość współczynnika nachylenia prostej bliska 0,5 (a=0,49) potwierdza przypuszczenia, że proces jest kontrolowany dyfuzyjnie.

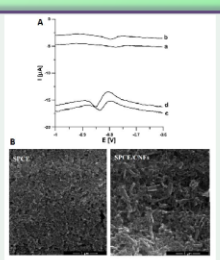


Rys. 4. Zależności: **A)** $Ip = f(v^{1/2})$ i **B)** $\log Ip = f(\log v)$ otrzymane dla 1 × 10^{-5} mol L^{-1} EIMTC na SPCE/CNFs. Szybkość skanowania (*v*) 20 - 500 mV s^{-1}.

Wyniki

Badania powierzchni elektrody pracującej i wpływ jej modyfikacji na sygnał analityczny EIMTC

Badania wykazały, że stosując do oznaczeń sitodrukowaną elektrodę węglową pokrytą nanowłóknami węglowymi (SPCE/CNFs) uzyskujemy znaczny wzrost wysokości piku w porównaniu z elektrodą niemodyfikowaną (SPCE). Na rysunku 3A przedstawione zostały woltamperogramy otrzymane podczas oznaczania dwóch stężeń EIMTC na SPCE niemodyfikowanej (krzywe a i b) i modyfikowanej (krzywe c i d) Wzrost natężenia prądu piku jest związany ze zwiększeniem powierzchni aktywnej elektrody pracującej (Rys. 3B).



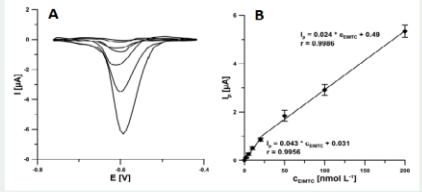
Rys. 3. A) Woltamperogramy otrzymane na SPCE (a i b) i SPCE/CNFs (c i d) w 0,1 mol L^{-1} buforze octanowym o pH=4,5 zawierającym 5 × 10^{-7} (a i c) lub 1 × 10^{-6} mol L^{-1} EIMTC (b i d), **B)** Obrazy SEM powierzchni SPCE i SPCE/CNFs.

Krzywa kalibracyjna

W zoptymalizowanych warunkach otrzymano krzywą kalibracyjną EIMTC, wyniki przedstawiono w Tabeli 1 i na rysunku 5 .

Tab. 1. Parametry krzywej kalibracyjnej.

Zakresy liniowe	a) 2 × 10^{-9} – 2 × 10^{-8} mol L^{-1} b) 2 × 10^{-8} – 2 × 10^{-7} mol L^{-1}
Granica wykrywalności	5.0 × 10^{-10} mol L^{-1}
Równanie	a) I_p [µA] = 0,043 c [µmol L^{-1}] + 0,031 b) I_p [µA] = 0,024 c [µmol L^{-1}] + 0,49
Współczynnik korelacji	a) 0,9956 b) 0,9986



Rys. 5. A) Krzywe SWV i **B)** Zakresy liniowe krzywej kalibracyjnej EIMTC w układzie przepływowym na SPCE/CNFs.

Zastosowanie

W celu sprawdzenia użyteczności opracowanej woltamperometrycznej procedury oznaczono EIMTC w próbkach surowicy ludzkiej. Do ilościowego oznaczenia zawartości tego związku w badanych próbkach posłużono się metodą krzywej kalibracyjnej. W Tabeli 3 przedstawiono wyniki otrzymane proponowaną woltamperometryczną procedurą na SPCE/CNFs i metodą referencyjną UHPLC-ESI-MS/MS. Uzyskane wyniki potwierdzają możliwość zastosowania zaprezentowanej procedury do oznaczania EIMTC w surowicy ludzkiej.

Tab. 3. Wyniki oznaczania EIMTC w próbkach surowicy ludzkiej uzyskane metodą woltamperometrii fali prostokątnej (SWV) i chromatografii (UHPLC-ESI-MS/MS).

Próbka	Stężenie EIMTC [mol L^{-1}]			Odzysk (%)	Błąd względny (%)
	Dodane	Oznaczone za pomocą SWV	Oznaczone za pomocą UHPLC-ESI-MS/MS	SWV	
Surowica ludzka	5,0 × 10^{-8}	4,86 × 10^{-8}	5,21 × 10^{-8}	97,2	7,2
	1,0 × 10^{-7}	0,99 × 10^{-7}	0,96 × 10^{-7}	99,0	3,0

Wnioski

- Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że opracowana woltamperometryczna procedura pozwala na oznaczanie EIMTC na sitodrukowanej elektrodzie węglowej modyfikowanej nanowłóknami węglowymi w szerokim zakresie stężeń od 2 × 10^{-9} do 2 × 10^{-7} mol L^{-1}.
- Zastosowanie układu przepływowego pozwoliło skutecznie zminimalizować interferencje pochodzące od matrycy próbki.
- Nanowłókna węglowe jako modyfikator powierzchni SPCE wzmacniają i poprawiają sygnał analityczny EIMTC.
- Uzyskane wyniki potwierdzają możliwość zastosowania zaprezentowanej procedury do oznaczania EIMTC w surowicy ludzkiej.

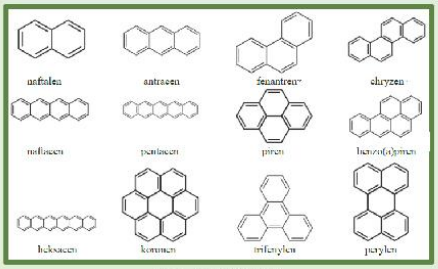


WIELOPIERŚCIENIOWE WĘGLOWODORY AROMATYCZNE I ICH POCHODNE W PRÓBKACH GLEB

Agnieszka Krzyszczak, Bożena Czech

Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Radiochemii i Chemii Środowiskowej,
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA lub z ang. PAH - polycyclic aromatic hydrocarbons) są to lipofilowe związki stabilnie termicznie. Składają się z atomów węgla i wodoru oraz posiadają co najmniej dwa pierścienie aromatyczne (Rys. 1.). Są zaliczane do związków niebezpiecznych dla organizmów żywych, gdyż wykazują działanie mutagenne, kancerogenne oraz toksyczne [1]. Ponadto mają tendencję do bioakumulacji w matrycach środowiskowych. Mimo swojej trwałości mogą ulec przekształceniom, tworząc pochodne WWA, które różnią się od związków rodzimych obecnością grupy nitrowej (N-WWA i AZA), karbonylowej (O-WWA), hydroksylowej (OH-WWA) lub siarki (S-WWA) w miejscu atomu węgla w pierścieniu aromatycznym (Tab.1.). Obecność dodatkowych atomów lub grup funkcyjnych w cząsteczce w sposób znaczny wpływa na właściwości fizyko-chemiczne związków, co skutkuje m.in. ich większą rozpuszczalnością w wodzie, mobilnością oraz toksycznością. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne, jak i ich pochodne powstają głównie wskutek niecałkowitego spalania materii.



Rys. 1. Przykłady WWA.

WWA i ich pochodne występują w próbkach środowiskowych [2], między innymi w glebach [3-9] (Tab.2.), stanowiąc ich zanieczyszczenie. Stopień zanieczyszczenia matryc środowiskowych zależy głównie od odległości od źródła WWA i ich pochodnych. Większe stężenia zanieczyszczeń monitoruje się na obszarach miejskich i przemysłowych w porównaniu z obszarami wiejskimi [3]. Co wskazuje na mnogość źródeł zanieczyszczeń w miastach oraz zbawienny wpływ lasów.



Tab. 1. Wybrane azotowe i tlenowe pochodne wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych.

Nazwa związku	Liczba pierścieni aromatycznych	Nazwa związku	Liczba pierścieni aromatycznych
N-WWA		**N-WWA**	
1-nitronaftalen	2	3,9-dinitrofluoranten	4
2-nitronaftalen	2	1,6-dinitropiren	4
1,5-dinitronaftalen	2	1,3-dinitropirene	4
1,3,8-trinitronaftalen	2	1,8-dinitropiren	4
5-nitroacenaften	3	6-nitrochrysen	4
2-nitrofluoren	3	6-Nitrobenzo[a]piren	5
9-nitrofenantren	3	3,6-Dinitrobenzo[a]piren	5
4-nitrofenantren	3	**O-WWA**	
9-nitroantracen	3	Fenantrenochinon	3
1-nitropiren	4	Xanton	3
2-nitropiren	4	Antrachinon	3
4-nitropiren	4	Benz[a]antracen-7,12-dion	4
1,3,6-trinitropiren	4	Benzantron	4
2-nitrofluoranten	4	Nitrobenzoantron	4
3-nitrofluoranten	4	Fluorenon	3

Tab. 2. Zawartości WWA i ich tlenowych oraz azotowych pochodnych w próbkach.

kraj	Zawartość O-WWA	Liczba O-WWA	Zawartość WWA	Liczba WWA	Literatura
Chiny	Σ108 ± 66,8 ng/g	15	Σ352 ± 283 ng/g	29	[3]
Szwajcaria	Σ4200 ± 300 µg/g	14	Σ 21,5 ± 1,7 µg/g	28	[4]
Szwecja	średnia pojedynczych związków 0,42 - 79 µg/g	15	średnia pojedynczych związków 1,4 - 990 µg/g	16	[5]
Argentyna	Σ0,05 – 124 ng/g	15	Σ2,4 – 38 ng/g	29	[6]
Uzbekistan	Σ8 - 1848 ng/g	12	Σ104 - 3852 ng/g	31	[7]
Australia	Σ353,8 – 10140,5 ng/g	7	Σ201,3- 392932,4 ng/g	13	[8]
Chiny	Σ2,1 – 834,1 ng/g	4	Σ21,0 – 3563,2 ng/g	27	[9]

Aktywność antropogeniczna oraz przemysłowa, przemysł komunalny i mieszkalny, transport, przewaga niskotemperaturowych procesów spalania i źródła biologiczne również mają wpływ na zawartość WWA i ich pochodnych w glebach [2,10]. Pochodne WWA (szczególnie O-WWA) występują równie często jak związki rodzime, lecz są od nich bardziej mobilne. Ponadto mają podobne powinowactwo do materii organicznej obecnej w glebie [4]. 16 WWA (naftalen, acenaftylen, acenaften, fluoren, fenantren, antracen, piren, fluoranten, benzo(a)antracen, chryzen, benzo[b]fluoranten, benzo[k]fluoranten, benzo[a]piren, dibenzo[a,h]antracen, indeno[1,2,3-cd]piren) zostało sklasyfikowane przez Amerykańską Agencję Ochrony Środowiska (US EPA) jako priorytetowe i wymagające stałego monitorowania ze względu na swoją toksyczność. Natomiast wiele aspektów dotyczących pochodnych WWA (np. przyswajalność przez organizmy glebowe i rośliny) nie jest dokładnie poznanych i wymaga dalszych badań.

Literatura:

[1] Rajpara, R.K., Dudhagara, D.R., Bhatt, J.K., Gosai, H.B., Dave, B.P., *Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) at the Gulf of Kutch, Gujarat, India: Occurrence, source apportionment, and toxicity of PAHs as an emerging issue*, Mar. Pollut. Bull. 119, 231–238, 2017.

[2]Wilcke, W., 2000. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in soil — a review. J. Plant Nutr. Soil Sci. 163, 229–248.

[3] Musa Bandowe, B.A., Wei, C., Han, Y., Cao, J., Zhan, C., Wilcke, W., *Polycyclic aromatic compounds (PAHs, oxygenated PAHs, nitrated PAHs and azaarenes) in soils from China and their relationship with geographic location, land use and soil carbon fractions*, Sci Total Environ. 690, 1268–1276, 2019.

[4] Wilcke, W., Kiesewetter, M., Musa Bandowe, B.A., *Microbial formation and degradation of oxygen-containing polycyclic aromatic hydrocarbons (OPAHs) in soil during short-term incubation*, Environ Pollut. 184, 385–390, 2014.

[5] Lundstedt, S., Bandowe, B.A.M., Wilcke, W., Boll, E., Christensen, J.H., Vila, J., Grifoll, M., Faure, P., Biache, C., Lorgeoux, C., Larsson, M., Frech Irgum, K., Ivarsson, P., Ricci, M., *First intercomparison study on the analysis of oxygenated polycyclic aromatic hydrocarbons (oxy-PAHs) and nitrogen heterocyclic polycyclic aromatic compounds (N-PACs) in contaminated soil*, TrAC Trends in Analytical Chemistry. 57 (2014) 83–92.

[6] Wilcke, W., Bandowe, B.A.M., Lueso, M.G., Ruppenthal, M., del Valle, H., Oelmann, Y., *Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their polar derivatives (oxygenated PAHs, azaarenes) in soils along a climosequence in Argentina*, Sci Total Environ. 473–474, 317–325, 2014.

[7] Musa Bandowe, B.A. Shukurov, N., Kersten, M., Wilcke, W., *Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their oxygen-containing derivatives (OPAHs) in soils from the Angren industrial area, Uzbekistan*, Environ. Pollut. 158, 2888–2899, 2010.

[8] Idowu, O., Semple, K.T., Ramadass, K., O'Connor, W., Hansbro, P., Thavamani, P., *Analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their polar derivatives in soils of an industrial heritage city of Australia*, Sci Total Environ. 699, 134303, 2020.

[9] Cai, C., Li, J., Wu, D., Wang, X., Tsang, D.C.W., Li, X., Sun, J., Zhu, L., Shen, H., Tao, S., Liu, W., *Spatial distribution, emission source and health risk of parent PAHs and derivatives in surface soils from the Yangtze River Delta, eastern China*, Chemosphere. 178, 301–308, 2017.

[10] Lima, A.L.C., Farrington, J.W., Reddy, C.M., *Combustion-Derived Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the Environment—A Review*, 6, 109-131, 2005.

Właściwości fotokatalityczne nanokompozytów preparowanych metodą syntezy mechanochemicznej

K. Kucio, B. Charmas, M. Zięzio
Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
e-mail: karolina.kucio@poczta.umcs.lublin.pl

Wstęp:

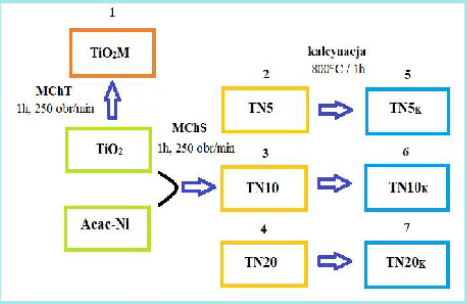
Rozwój przemysłu ma intensywny wpływ na środowisko naturalne. Głównym efektem ubocznym industrializacji jest zanieczyszczenie wód powierzchniowych. Szczególnie toksyczne dla organizmów wodnych są barwniki syntetyczne. Do usuwania tego typu związków coraz częściej wykorzystuje się procesy fotokatalitycznej degradacji, które oprócz obecności światła wymagają również odpowiednio przygotowanych materiałów pełniących rolę fotokatalizatora. Istnieje wiele metod preparatyki fotokatalizatorów, jednak są one czasochłonne i często generują duże ilości produktów ubocznych. Synteza mechanochemiczna jest metodą przyjazną środowisku. Sztandarowym przykładem fotokatalizatora jest TiO_2, który wykazuje wysoką aktywność w zakresie światła UV, jednak niską w obecności światła Vis. Spowodowane jest to szerokością jego przerwy energetycznej: 3,2 eV dla anatazu oraz 3,0 eV dla rutylu. Dąży się do tego aby zmniejszyć energię pasma wzbronionego półprzewodnika, co umożliwiłoby otrzymanie fotokatalizatora o wysokiej aktywności w zakresie światła Vis. Możliwe jest to poprzez wprowadzenie w strukturę TiO_2 odpowiedniej domieszki będącej metalem bądź niemetalem.

Cel badań:

Celem prezentowanych badań była preparatyka fotokatalizatorów TiO_2-Ni wykazujących aktywność w obszarze światła widzialnego (Vis).

Część eksperymentalna:

Materiały przygotowano za pomocą mechanochemicznej syntezy z wykorzystaniem młyna planetarnego „Pulverisette 7 Premium Line". Fotokatalizatory przygotowano na bazie nanoproszku TiO_2 z dodatkiem acetyloacetonianu niklu (ACAC-Ni), stanowiącego źródło jonów Ni^{2+} (5, 10, 20% wag.). Mielenie prowadzono w obecności wody redestylowanej przez 1 godzinę z prędkością 250 obr/min. Następnie zawartość naczynka suszono w powietrzu przez 48 godzin. Dodatkowo część otrzymanych materiałów kalcynowano w temperaturze 800°C przez 1 godzinę, a wyjściowy TiO_2 poddano mechanochemicznej obróbce (MChT). Aktywność fotokatalityczną otrzymanych materiałów TiO_2-Ni zbadano w odniesieniu do Safraniny T (ST, C_0= 1*10^{-5} mol · L^{-1}). W celu dokonania charakterystyki strukturalnej fotokatalizatorów zastosowano metodę niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji N_2 i analizę termiczną (TG, DTG i DTA).

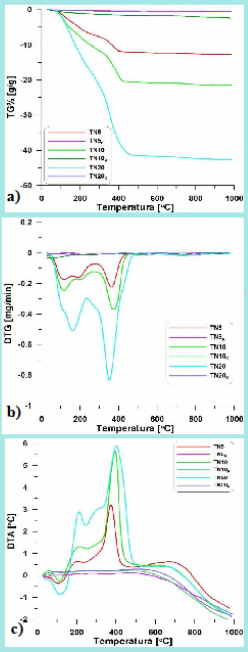


Rys. 1. Schemat przedstawiający sposób otrzymania materiałów.

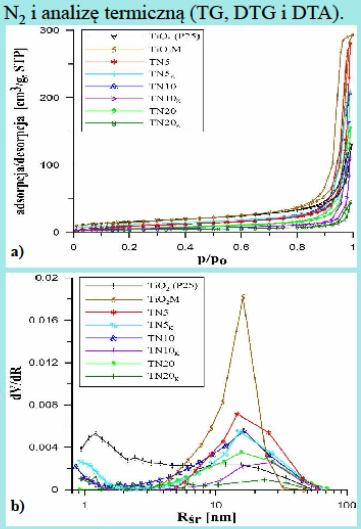
Tab. 1. Charakterystyka strukturalna otrzymanych materiałów.

Nazwa próbki	S_{BET} [m^2/g]	S_{mikro} [m^2/g]	V_p [cm^3/g	V_{mikro} [cm^3/g]	$R_{śr}$ [nm]
TiO_2(P25)	54,6	6,0	0,2018	0,00246	7,4
TiO_2M	54,9	3,4	0,4542	0,00113	16,5
TN5	35,8	-	0,4338	-	24,2
TN10	36,1	-	0,3197	-	18,2
TN20	22,8	-	0,2408	-	21,1
$TN5_K$	41,6	1,8	0,3268	0,00471	15,7
$TN10_K$	18,8	1,5	0,1753	0,00018	18,7
$TN20_K$	14,5	3,3	0,0685	0,00138	9,5

Wyniki:



Rys. 2. Krzywe: a) TG, b) DTG oraz c) DTA zarejestrowane dla otrzymanych materiałów.



Rys. 3. Niskotemperaturowe izotermy adsorpcji/desorpcji azotu (a) oraz funkcje rozkładu objętość porów według ich średnich promieni (b).

Tab. 2. Porównanie stopnia adsorpcji i degradacji ST.

Nazwa próbki	% adsorpcji ST [30 min]	% degradacji ST	
		5 h	24 h
TiO_2(P25)	31,80	14,51	19,26
TiO_2M	29,52	25,55	29,9
TN5	34,07	37,47	72,31
TN10	74,15	65,69	97,37
TN20	39,90	26,41	56,94
$TN5_K$	27,25	33,83	68,53
$TN10_K$	27,71	35,09	51,28
$TN20_K$	37,17	15,22	34,78

Wnioski:

- Mechanochemiczna synteza umożliwiła otrzymanie materiałów o zwiększonej aktywności fotokatalitycznej w zakresie światła widzialnego w porównaniu do czystego TiO_2 (P25).
- Domieszkowanie TiO_2 jonami niklu spowodowało wzrost jego aktywności fotokatalitycznej w obszarze światła widzialnego, jednak dużą rolę odgrywa zawartość domieszki.
- Najlepsze efekty uzyskano przy zastosowaniu materiału TN10. Aktywność fotokatalityczna badanych materiałów w odniesieniu do ST była następująca: TiO_2(P25) < TiO_2M < $TN20_K$ < $TN10_K$ < TN20 < $TN5_K$ < TN5 < TN10.
- Otrzymane materiały mają charakter mezoporowaty.

VII Ogólnopolska konferencja naukowa INNOWACJE W PRAKTYCE z IX Wystawą Innowacyjnych Rozwiązań Urządzeń Badawczo-Pomiarowych i Nowych Technologii

F. Longwic

Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul.Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin
e-mail: f.longwic@pollub.pl

Barwienie wyrobów z tworzyw polimerowych podczas procesu wtryskiwania

Wprowadzenie

W przetwórstwie tworzyw polimerowych stosuje się szereg środków pomocniczych (modyfikatorów), których zadaniem jest zmiana właściwości fizycznych polimeru [1,2]. Zaliczają się do nich także środki barwiące, pozwalające osiągnąć zamierzony efekt dekoracyjny lub marketingowy [3]. W poniższej pracy na przykładzie korpusu przyłbicy ochronnej przedstawiono wyniki badań opisujące wady w wytworach wtryskiwanych, które mogą powstawać w procesie wtryskiwania w zależności od ilości barwnika dodawanego do tworzywa w zakresie od 0 do 2%.

Metodyka badań

Do badań wykorzystano polipropylen o nazwie handlowej Moplen EP548R firmy Basell Polyolefins, oraz koncentrat barwiący w postaci granulatu o nazwie Plastoperm KR 7026-35 firmy Permedia o udziale masowym w stosunku do zastosowanej matrycy polimerowej w ilości: 1 %, 1,5 % oraz 2 %.



Rysusnek 1. Wtryskarka Arburg 420 C Golden Edition

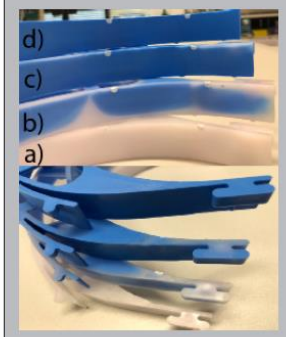
Badania przeprowadzono z wykorzystaniem wtryskarki Arburg Allrounder 420C Golden Edition (Rys.1). Próby prowadzono w następujących warunkach: temperatura tworzywa: 220°C, ciśnienie wtryskiwania: 65 MPa, ciśnienie docisku: 55 MPa, czas chłodzenia: 100 sekund.



Rysunek 2. Zdjęcie wypraski

Wyniki badań

Na rysunku 3 przedstawiono kolejno (od dołu) wtryskiwane elementy przechodzące z barwy transparentnej w niebieską.



Rysusnek 3. Zdjęcie wtryskiwanych elementów: a) PP bez barwnika, b) PP+1% barw., c) PP+1,5% barw., d) PP+2% barw.,



Rysusnek 4. Zdjęcie wyprasek rozpatrywanych przypadków

Podsumowanie

Zastosowanie koncentratu barwiącego w ilości 2 % podwyższa walory wizualne produktu i przy określonym układzie wlewowym w pełni barwi korpus przyłbicy. W przypadku dodatku barwnika w ilości od 1 do 1,5% zaobserwowano wady braku barwnika w obszarach doprowadzenia tworzywa – punkty wtrysku. Uniknięcia zmiany barwy lub braków w zabarwieniu w w/w punktach wypraski można uniknąć poprzez zmianę układu wlewowego i długości kanałów doprowadzających, co zapewniłoby równomierne zabarwienie korpusu.

Literatura

[1] Koszkul J., Materiały Polimerowe, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 1999.
[2] Wilczynski K. (praca zbiorowa pod redakcją), Przetwórstwo tworzyw polimerowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.
[3] Sasimowski E., Przetwórstwo tworzyw polimerowych : aspekty technologiczne i nowe trendy. Część 2, Politechnika Lubelska 2016.

Oznaczanie dopaminy za pomocą bioczujników uzyskanych techniką *Soft Plasma Polymerization*

Szymon Malinowski[a], Cecylia Wardak[b]

[a]Lublin University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Lublin, Poland, **s.malinowski@pollub.pl**;

[b]Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis, Maria Curie-Sklodowska University, Maria Curie-Sklodowska Sq. 3, 20-031

Wstęp

- Dopamina należy do neuroprzekaźników odpowiadających w organizmie człowieka za przesyłanie impulsów między komórkami. Jej niski poziom w organizmie przyczynia się do wielu chorób tj. schizofrenia czy choroba Parkinsona.
- Czułe i selektywne metody oznaczania dopaminy jest bardzo pomocne w diagnostyce tych chorób.
- Do tej pory dopamina ilościowo była oznaczana za pomocą elektroforezy kapilarnej, chromatografii, czy spektrofotometrii. Jednak czasochłonne przygotowanie próbki przyczyniło się do znacznego wzrostu popularności metod elektrochemicznych włączając czujniki i bioczujniki.

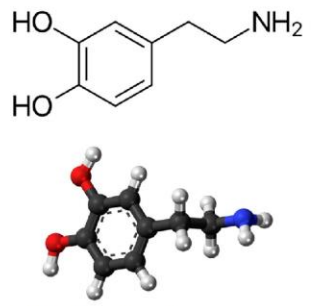
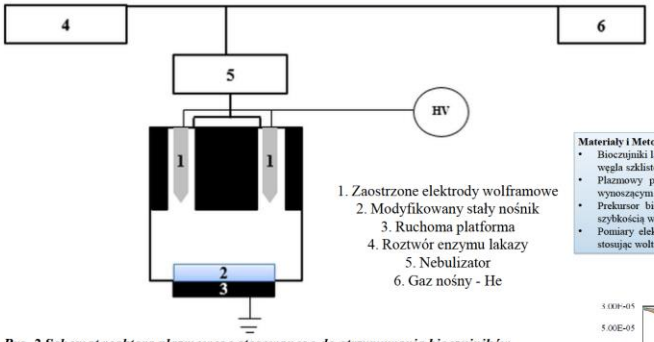


Fig. 1. Struktura chemiczna dopaminy



1. Zaostrzone elektrody wolframowe
2. Modyfikowany stały nośnik
3. Ruchoma platforma
4. Roztwór enzymu lakazy
5. Nebulizator
6. Gaz nośny - He

Rys. 2 Schemat reaktora plazmowego stosowanego do otrzymywania bioczujników

Materiały i Metody

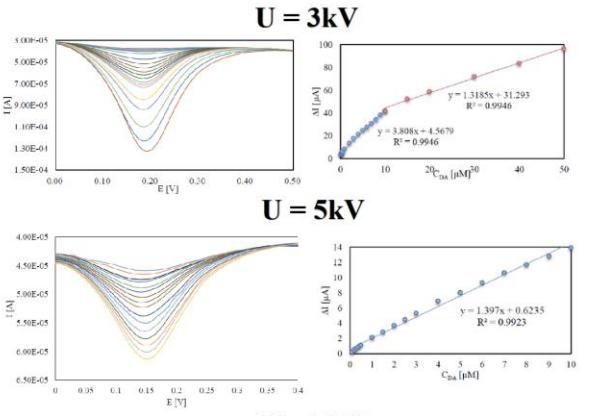
- Bioczujniki lakazy otrzymano za pomocą jednoetapowej plazmowej techniki *Soft Plasma Polymerization*, wykorzystując elektrody z węgla szklistego wypolerowane tlenkiem glinu o wielkości ziarna 0.3 µm
- Plazmowy proces otrzymywania bioczujników przeprowadzono stosując wyładowanie koronowe generowane przy napięciu wynoszącym 3, 5 oraz 7 kV przy stałej szybkości przepływu gazu plazmotwórczego wynoszącej 10 L/min przez 30 sekund.
- Prekursor biologiczny w postaci wodno alkoholowego roztworu lakazy wprowadzano do przestrzeni wyładowczej zze stałą szybkością wynoszącą200 µL/min za pomocą pompy perystaltycznej Burgener type T2100
- Pomiary elektrochemiczne uzyskanych bioczujników przeprowadzono za pomocą analizatora elektrochemicznego MTM-ANKO stosując woltamperometrię fali kwadratowej w układzie trójelektrodowym, gdzie bioczujnik był elektrodą pracującą.

Wyniki i dyskusja

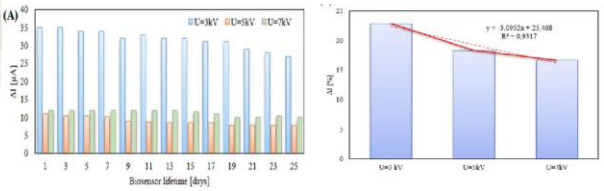
- Rysunek 3 jasno wskazuje, że wartość napięcia wykorzystanego do generowania wyładowania koronowego zimnej plazmy wpływa na parametry analityczne uzyskanych bioczujników
- Bioczujnik uzyskany za pomocą wyładowania koronowego generowanego przy napięciu wynoszącym 3 kV charakteryzował się dwoma zakresami liniowej odpowiedzi : (1) 0.1-10 µmol/dm3 i (2) 10-50 µmol/dm3 (Rysunek 3)
- Bioczujnik uzyskany za pomocą wyładowania koronowego generowanego przy napięciu wynoszącym 5 kV charakteryzował się jednym zakresami liniowej odpowiedzi : (1) 0.1-10 µmol/dm3 (Rysunek 3)
- Bioczujnik uzyskany za pomocą wyładowania koronowego generowanego przy napięciu wynoszącym 7 kV charakteryzował się dwoma zakresami liniowej odpowiedzi : (1) 0.1-3 µmol/dm3 i (2) 3-10 µmol/dm3 (Rysunek 3)
- Napięcie stosowane do generowania wyładowania koronowego nie wpływa na znacząco na stabilność pracy uzyskanych bioczujników (Rysunek 4)

Tabela 1. Porównanie parametrów analitycznych bioczujników otrzymanych metodą plazmową oraz konwencjionalnymi metodami mokrymi

Bioczujnik	Zakres liniowości [µmol/dm³]	Czułość [µA*dm³/µmol]	Ref.
WS_2 NS_2-CNF_s	0.5-60	5.36	Yue et. al. *J. Electroanal. Chem.* 833 (20190 427-432
PdAu/RGO/GCE	2.5-66.25	0.7066	Giarola et. al. *Arab. J. Chem.* 175 (2017) 430-438
AG-NA/GCE	0.5-35	2.672	Kim et. Al.., *J. Electroanal. Chem.* 794 (2017) 221-228
ZnO NSB/GF	1-80	1.52	Taveres et. Al. *J. Colloid Interface Sci.* 454 (2015) 52–60
p-GLY/GO	0.1-105	0.534	He et. Al. *Anal. Chim. Acta* 1031 (2018) 75–82
NiO-CuO/GR	0.5-20	0.3095	Liu et. al. *Talanta* 146 (2016) 114–121
Fe_3O_4-SnO_2-Gr	0.02-2.8	12.494	Bagheri et. al. *Microchem. J.* 131 (2017) 120–129
GCE|Lac|3	0.1-10 10-50	3.808 1.3185	This work



Rys. 3. Zakres liniowej odpowiedzi bioczujników uzyskanych metodą plazmową



Rys. 4. Stabilność bioczujników lakazy uzyskanych metodą plazmową

Wnioski:

1. Plazmowa technika wykorzystująca polimeryzację/sieciowanie biologicznie aktywnego prekursora może być z powodzeniem wykorzystana w konstrukcji bioczujników enzymatycznych
2. Otrzymany techniką SPP bioczujnik lakazy może być wykorzystany do ilościowego oznaczania dopaminy w próbkach medycznych i środowiskowych
3. Znaczne skrócenie czasu przygotowania bioczujnika lakazy nie wpływa na pogorszenie jego parametrów analitycznych

Acknowledgements

We acknowledge support from Polish Ministry of Science and Higher Education within the statutory work research number FN12/ILT/2020.

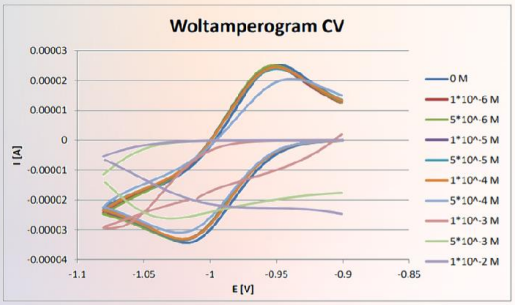
VII OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA INNOWACJE W PRAKTYCE
20 października 2020 Lublin



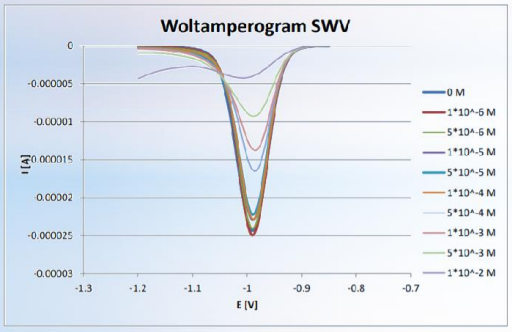
Inhibitujące zdolności tiaminy w procesie elektroredukcji jonów Zn^{2+}

***Jolanta Nieszporek*[1], *Wioletta Włosek*[1], *Krzysztof Nieszporek*[2]**

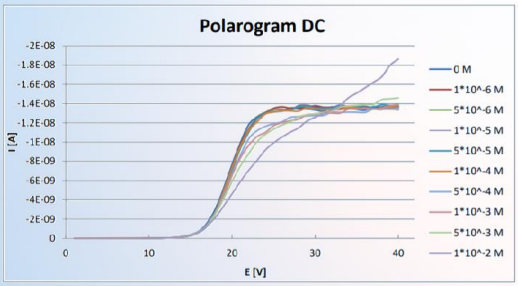
[1] UMCS, Wydział Chemii, Katedra Chemii Analitycznej, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin
[2] UMCS, Wydział Chemii, Katedra Chemii Teoretycznej, Pl. Marii Skłodowskiej-Curie 3, 20-031 Lublin
e-mail: jolan@poczta.umcs.lublin.pl



Rys. 1. Krzywe woltamperometryczne CV elektroredukcji $5{\cdot}10^{-3}$ M Zn^{2+} w buforze octanowym o pH=6 oraz w obecności tiaminy (stężenia podano w legendzie). Szybkość polaryzacji elektrody v=100 $mV{\cdot}s^{-1}$.



Rys. 2. Woltamperogramy SWV elektroredukcji $5{\cdot}10^{-3}$ M Zn^{2+} w buforze octanowym o pH=6 oraz w obecności tiaminy (stężenia podano w legendzie).



Rys. 3. Fale polarograficzne $5{\cdot}10^{-3}$ M Zn^{2+} w buforze octanowym o pH=6 oraz w obecności tiaminy (stężenia podano w legendzie).

Celem badań było określenie wpływu tiaminy na szybkość wydzielania jonów Zn^{2+} na elektrodzie rtęciowej z buforu octanowego o pH=6.
Przy zastosowaniu woltamperometrii CV i SWV oraz polarografii DC zbadano wpływ witaminy B_1 na zmianę wzajemnego położenia pików anodowego i katodowego na woltamperogramach CV, zmianę nachylenia fal DC oraz zmianę wartości prądów pików SWV. Wykazano, że w przypadku niskich stężeń tiaminy (poniżej $1{\cdot}10^{-4}$ M) nie obserwuje się znaczących różnic w przebiegu krzywych CV. Można wnioskować, że w wymienionym zakresie stężeń tiaminy nie wpływa ona znacząco na kinetykę elektroredukcji jonów Zn^{2+}. Wzrost stężenia witaminy B_1 zmienia położenie zarówno piku katodowego jak i anodowego. Różnica między potencjałami tych pików staje się coraz większa. Potwierdza to inhibitujący wpływ tiaminy na szybkość elektrowydzielania cynku na rtęci w analizownych układach. Wpływ ten rośnie ze wzrostem stężenia tiaminy.

Tabela 1. Wartości współczynników dyfuzji D_{ox} jonów Zn^{2+} oraz odwracalnych potencjałów półfali $E^r_{1/2}$ i różnicy potencjałów piku anodowego i katodowego ΔE elektroredukcji Zn^{2+} w buforze octanowym o pH=6 i w obecności tiaminy.

Stężenie tiaminy [M]	$D_{ox}\left[\frac{cm^2}{s}\right]$	$E^r_{1/2}$ [V]	ΔE [mV]
0	$5{,}19{\cdot}10^{-6}$	-0,990	71
$1{\cdot}10^{-6}$	$5{,}40{\cdot}10^{-6}$	-0,988	69
$5{\cdot}10^{-6}$	$5{,}27{\cdot}10^{-6}$	-0,987	70
$1{\cdot}10^{-5}$	$5{,}20{\cdot}10^{-6}$	-0,986	72
$5{\cdot}10^{-5}$	$5{,}15{\cdot}10^{-6}$	-0,987	72
$1{\cdot}10^{-4}$	$5{,}00{\cdot}10^{-6}$	-0,986	72
$5{\cdot}10^{-4}$	$4{,}19{\cdot}10^{-6}$	-0,981	84
$1{\cdot}10^{-3}$	$4{,}16{\cdot}10^{-6}$	-0,979	94
$5{\cdot}10^{-3}$	$3{,}69{\cdot}10^{-6}$	-0,983	115
$1{\cdot}10^{-2}$	$1{,}35{\cdot}10^{-6}$	-0,995	242

To spowalnianie kinetyki analizowanej reakcji elektrodowej zostało potwierdzone wynikami pomiarów prowadzonych metodą SWV. W roztworach tiaminy o stężeniach większych od $1{\cdot}10^{-4}$ M wysokość pików SWV uległa wyraźnemu zmniejszeniu. Analizując zależności przebiegu polarogramów DC w funkcji stężenia tiaminy, można zaobserwować, że zastosowanie jej niższych stężeń nie wpływa ani na zmianę wysokości fal DC, ani ich nachylenie. Dopiero większe ilości tiaminy powodują stopniowy wzrost nachylenia i zmianę przebiegu polarogramów. Jest to wynik zmiany odwracalności procesu elektrodowego w tych układach. Redukcja jonów Zn^{2+} staje się mniej odwracalna w roztworach o najwyższych stosowanych stężeniach tiaminy.
Wykorzystując znajomość wartości potencjałów piku katodowego i anodowego CV, wyznaczono wartości odwracalnego potencjału półfali. Niewielkie zmiany jego wartości świadczą o braku trwałych kompleksów pomiędzy jonami Zn^{2+} i cząsteczką witaminy w roztworze. Wyznaczone na podstawie wysokości fal DC wartości współczynników dyfuzji świadczą, że w roztworach tiaminy o stężeniach większych od $1{\cdot}10^{-4}$ M zmienia się lepkość roztworu oraz skład akwakompleksu Zn^{2+}.
Podsumowując, wykazano, że redukcja jonów Zn^{2+} na rtęci w buforze octanowym o pH=6 jest procesem quasi-odwracalnym oraz że witamina B_1 działa inhibitująco na kinetykę tego procesu.

Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie
i Centrum Innowacji Naukowo-Edukacyjnych
zapraszają na
VII OGÓLNOPOLSKĄ KONFERENCJE NAUKOWĄ
Innowacje w praktyce
oraz IX WYSTAWĘ INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ
urządzeń badawczo-pomiarowych i nowych technologii

Distinguishing between novice and expert jugglers on the basis of spectral representation of the EEG signal

Małgorzata Plechawska-Wójcik, Monika Kaczorowska and Mikhail Tokovarov

**Institute of Computer Science, Lublin University of Technology,
Nadbystrzycka 36B, 20-618 Lublin, Poland**

ABSTRACT Understanding the neuronal mechanisms behind the process of visual motor control during juggling is a noteworthy challenge. The appearance of wearable EEG headsets on the market made it possible to register EEG signals during motion, e.g. during juggling. The aim of the paper is to develop a machine learning model able to distinguish between novices and experts in juggling. The dataset analysed was gathered during the study composed of several types of activity, including writing, drawing and juggling. The most challenging part of the research was to model representations of the observed EEG signals and interpret the features extracted and to discover the knowledge from the signal. The proposed study compares several classical machine learning models, including Support Vector Machines and k-Nearest Neighbours. Various methods of feature selection were also applied. The obtained classification score was as high as 86% for both linear SVM and kNN subspace. The proposed approach proves that the difference between novices and experienced jugglers exists at the neuronal level and can be learned from the features extracted from the EEG signal

Electroencephalography (EEG)

Electroencephalography (EEG) is a technique of measuring of bioelectrical brain activity. This non-invasive method of brain function is widely applied in medicine and rehabilitation but also in examining cognitive processes, psychological research, performance monitoring, or in brain-computer interfaces (BCI). Due to specificity of the recording procedure it is impossible to avoid artifacts in EEG signal.

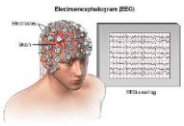


Fig 1. Example of EEG headset.

Applying machine learning models to EEG data is a popular approach used in such areas as brain-computer interfaces, emotion recognition, cognitive workload or psychological disorders. However, the literature overview did not reveal machine learning approaches dedicated to classifying jugglers based on EEG data.

The aim of the research is to build a model able to represent the neuronal mechanisms of the process of visual motor control and differentiate juggler expertise based on the features extracted from the EEG signal

Experiment procedure

The experiment was conducted in a dedicated laboratory with the use of Smart BCI equipment.

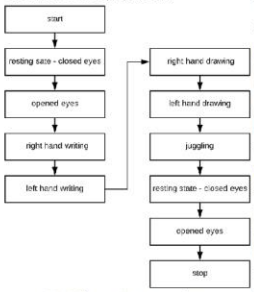


Fig 2. The experiment procedure.

The experiment was divided into several fragments. The participants were asked to perform the tasks which are listed below. The experiment lasted about 20 min. There was no defined time of each part except for resting state – closed nad opened eyes – they lasted 60 seconds. 11 participants took part in the experiment. The group included 5 novices and 6 experts in juggling. The experiment lasted about 20 minutes. The experiment was conducted two times for each participant

Research procedure

The analysis included the following steps.

1. Removing the electrodes containing noised signal (4 electrodes)
2. Filtering (notch filter 45-55Hz, high and low pass filters)
3. Cutting records into shorter fragments by the tasks
4. Artefact correction - Principal Component Analysis (PCA)
5. Feature extraction method - Welch's method
6. Aggregating data into bands (delta, theta, alpha, beta1 and beta2)
7. Averaging data
8. Normalisation – Z-score normalisation
9. Feature selection (out of 75 features)
10. Classification

Classification

The following classifiers were applied in the classification process:

- The Support Vector Machine (SVM) with linear, quadratic, cubic and gaussian kernel
- K nearest neighbours (kNN) of various configurations

Binary classification was conducted. Two approaches: hold-out and fivefold cross validation were applied and two types of classifiers were used in the classification process

Results

The accuracy of each classifier was presented for the following parameters:

- all features,
- features selected using the Fischer score selection method
- logarithm transformation for all features.

The following convention is used for kNN types:

- fine – 1 nearest neighbour is considered,
- medium – 10 nearest neighbours are considered,
- coarse – 100 nearest neighbours are considered,
- ubspace – ensemble of kNN classifying models

Table 1 presents the results obtained for two classifiers using the hold-out approach. The best result after applying the Fisher score method was equal to 0.68 for the subspace kNN. As for logarithm transformation, the best result was also obtained for the subspace kNN classifier.

Classifier	Type	All features	Fisher method	Logarithm
SVM	linear	0.68	0.61	0.71
	quadratic	0.75	0.57	0.79
	cubic	0.78	0.61	0.80
	gaussian	0.72	0.66	0.58
kNN	fine	0.82	0.65	0.80
	medium	0.73	0.64	0.75
	coarse	0.55	0.57	0.57
	subspace	0.76	0.68	0.81

Table 1. *The classification results using fivefold cross validation.*

Table 2 presents the results obtained for each classifier using the hold-out approach. The best results were obtained for the subspace kNN and quadratic SVM classifiers and the results were equal to 0.86. The best obtained accuracy using the Fisher score method was for the SVM classifier with quadratic kernel.

Classifier	Type	All features	Fisher method	Logarithm
SVM	linear	0.78	0.67	0.69
	quadratic	0.81	0.69	0.86
	cubic	0.78	0.58	0.83
	gaussian	0.69	0.61	0.56
kNN	fine	0.75	0.64	0.81
	medium	0.64	0.64	0.75
	coarse	0.58	0.53	0.67
	subspace	0.75	0.64	0.86

Table 2. *The classification results using hold-out.*

Conclusions

The results obtained show that the best accuracy was reached for both the SVM quadratic and kNN subspace generated for the hold-out approach. For five-fold cross validation the best results were gained for fine kNN – 0.82 for all features. Future studies will cover research on larger participant groups to verify the obtained results and perform statistical analysis.

SYNTEZA ORAZ BADANIA WŁAŚCIWOŚCI TERMO-MECHANICZNYCH POLIMEROWYCH KOMPOZYTÓW Z DODATKIEM CELULOZY

Beata PODKOŚCIELNA[1*], Tomasz KLEPKA[2]

[1]Katedra Chemii Polimerów, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskej, 20-031 Lublin, Plac M.C. Skłodowskiej 5; e-mail: beatapod@umcs.pl
[2]Katedra Technologii i Przetwórstwa Tworzyw Polimerowych, Wydział Mechaniczny, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin; e-mail: t.klepka@pollub.pl

CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Polimery naturalne (nazywane też biopolimerami), należą do grupy związków wytwarzanych przez organizmy żywe. Cechuje je biozgodność i biodegradowalność, a zatem brak szkodliwości dla środowiska naturalnego. Do najważniejszych grup biopolimerów zaliczamy: polinukleotydy, polipeptydy (białka) i polisacharydy. Do grupy tej zalicza się także celulozę - m.in. jeden z trzech głównych składników drewna oprócz ligniny i hemicelulozy [1-4].

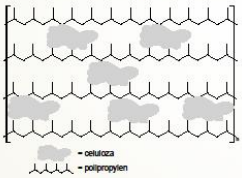
Celuloza jest biopolimerem powszechnie występującym w przyrodzie, zbudowanym z cząsteczek glukozy. Wchodzi w skład ścian komórkowych roślin, gdzie pełni funkcje strukturalne oraz zabezpiecza je przed negatywnym wpływem środowiska naturalnego. Celuloza nie rozpuszcza się w wodzie, metanolu czy roztworze wodorotlenku sodu, w związku z tym może być dodawana do materiałów polimerowych odpornych na działanie wilgoci czy typowych związków chemicznych.

Celuloza należy do grupy polisacharydów i jest szeroko stosowana w przemyśle spożywczym m.in. jako środek przeciwzbrylający, emulgator, stabilizator, zagęstnik, środek żelujący, substancja wypełniająca czy pomocnicza. Zastosowanie tego polimeru w charakterze dodatku do konwencjonalnych tworzyw polimerowych pozwala na otrzymanie wytworów o polepszonej biodegradowalnosci, a poprzez to otrzymane produkty są bardziej ekologiczne przy jednoczesnym zachowaniu ich funkcji użytkowych.

Zapotrzebowanie na innowacyjne materiały polimerowe zwierające surowce odnawialne mieści się w koncepcji zrównoważonego rozwoju. Uzasadnione jest więc poszukiwanie nowatorskich rozwiązań konsolidujących użycie surowców odnawialnych (m.in. celulozy), do produkcji funkcjonalnych ale i bezpiecznych dla środowiska naturalnego tworzyw polimerowych i wytwarzania z nich oryginalnych wyrobów, takich jak np.: doniczki, pojemniki na wodę czy elementy architektury ogrodu.

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

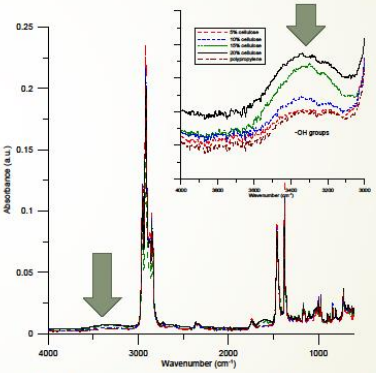
Celem badań była synteza materiałów polimerowych na bazie termoplastycznego polipropylenu pochodzącego z recyklingu z dodatkiem celulozy w charakterze eko-wypełniacza (Rys. 1). Dokonano optymalizacji procesu przetwarzania polipropylenu w zależności od ilości dodatku celulozy do tworzywa. Zastosowano od 0 do 20% eko-wypełniacza (Rys. 2). Budowę chemiczną tworzywa potwierdzono analizą ATR-FTIR (Rys. 3). Ocenie poddano również odporność termiczną oraz wytrzymałość mechaniczną przed i po modyfikacji tworzywa celulozą (Rys.4).



Rys.1. Proponowana budowa biokompozytu



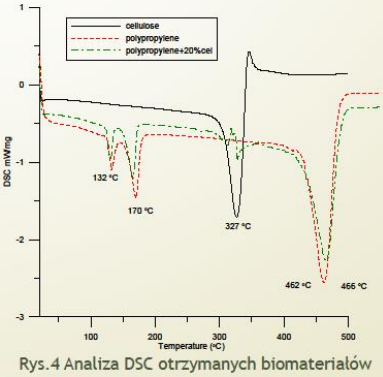
Rys. 2 Zdjęcie badanych materiałów:
1-0% celulozy;
2-5% celulozy;
3-10% celulozy;
4-15% celulozy;
5-20% celulozy



Rys.3. Widmo ATR-FTIR badanych biomateriałów

Badania pęcznienia

Polimerowe biokompozyty poddane zostały działaniu wody destylowanej. Ocenie poddano wpływ celulozy na zdolność do pęcznienia. Odnotowano wzrost współczynnika pęcznienia o ok. 45 % w porównaniu do niemodyfikowanych materiałów (Rys. 5).



Rys.4 Analiza DSC otrzymanych biomateriałów

Zdolność do pęcznienia w wodzie



Rys.5 Wykres podatności na pęcznienie biomateriałów w funkcji czasu

LITERATURA:

[1] Harahap, H.; Sukardi, A.; Rusli, I.; Taslim, I.; Surya, I. Effect of Microcrystalline Cellulose From Cassava Peel Waste Filler Loading on Natural Rubber Latex Products. *J. Polym. Mater.* **2016**, *33(1)*, 213-221.
[2] Goliszek, M.; Podkościelna, B. Synthesis and characterization of polymer biocomposites with lignin. *Physicochem. Probl. Miner.* **2019**, 55(6), 1375–1381.
[3] Ummartyotin, S.; Manuspiya, H. A critical review on cellulose: From fundamental to an approach on sensor technology. Renew. Sustain. Energy Rev. 2015, 41, 402-412.
[4] Roy, D.; Semsarilar, M.; Guthrie, J.T.; Perrier, S. Cellulose modification by polymer grafting: A review. *Chem. Soc. Rev.* **2009**, 38, 2046–2064. DOI: 10.1039/b808639g

Zastosowanie chitozanu w charakterze wypełniacza biokompozytów polimerowych

Beata Podkościelna[a], Karolina Fila[a], Przemysław Podkościelny[b]

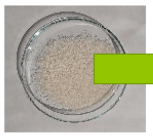
a)Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Instytut Nauk Chemicznych, Wydział Chemii, Katedra Chemii Polimerów, ul. Gliniana 33, 20-614 Lublin

b)Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Pl. M. Curie-Skłodowskiej 3, 20-031 Lublin

Wstęp

Z uwagi na zwiększający się problem z utylizacją odpadów a także stale wzrastająca świadomość o ochronę środowiska naturalnego, spowodowały nasilenie się zainteresowania polimerami pochodzenia naturalnego. Do tej grupy makrocząsteczek należą m.in. celuloza, lignina czy chitozan, który jest produktem deacetylacji chityny. Chityna jest (zaraz po celulozie) jednym z najbardziej rozpowszechnionych w przyrodzie polimerów otrzymywanych na drodze biosyntezy. Możemy ją znaleźć m.in. w pancerzach skorupiaków morskich. Chitozan posiada wiele pożądanych obecnie właściwości m.in: biodegradowalność, biozgodność czy nietoksyczność. Powyższe cechy decydują o jego różnorakim zastosowaniu, m.in. w przemyśle, biotechnologii, farmacji i medycynie. Od strony budowy chemicznej chitozan należy do grupy polisacharydów. Aby poprawić właściwości fizykochemiczne chitozanu, jednocześnie zwiększając obszar jego zastosowania, poddaje się go różnorodnym procesom modyfikacji chemicznej i fizycznej. [1-4]

Chitozan Sigma-Aldrich

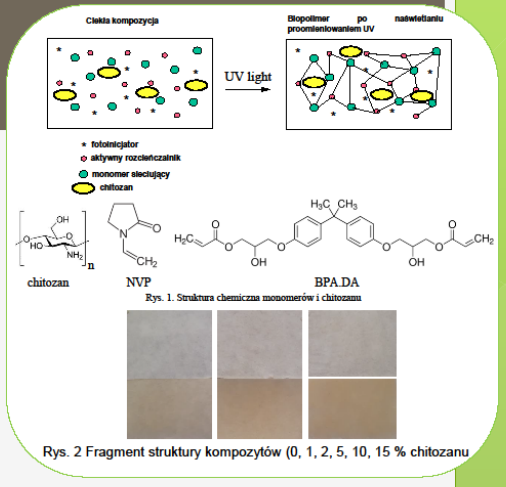


Źródło: biologiczne (muszle krewetek)
Postać: proszek lub płatki
Rozpuszczalność: kwas octowy/ woda: 10 mg /ml, H_2O i rozpuszczalniki organiczne: nierozpuszczalny
Gęstość nasypowa: 0,15-0,3 g/cm^3

Cel badań

Celem badań była synteza polimerowych kompozytów na bazie diakrylanu bisfenolu A (BPA.DA) jako monomeru sieciującego, N-winylo-2-pirolidonu (NVP) jako rozcieńczalnika aktywnego oraz chitozanu w charakterze biowypełniacza (Rys. 1). Dodatek do polimerów taniego biokomponentu, wiąże się z obniżenie kosztów produkcji a także sprawia iż otrzymany kompozyt po spełnieniu swojej funkcji użytkowej łatwiej ulega biodegradacji. W skład biokompozytów wchodziły BPA.DA, NVP oraz zmienne ilości chitozanu od (0 do 20 %). Jako metodę wytwarzania zastosowano polimeryzację w masie inicjowaną promieniowaniem UV. Rolę fotoinicjatora pełnił 2,2-dimetoksy-2-fenyloacetofenon (Irgacure).
Oceny zmian w budowie chemicznej kompozytów dokonano przy użyciu analizy ATR\FT-IR, a właściwości termiczne scharakteryzowano przy użyciu skaningowego kalorymetru różnicowego (DSC).

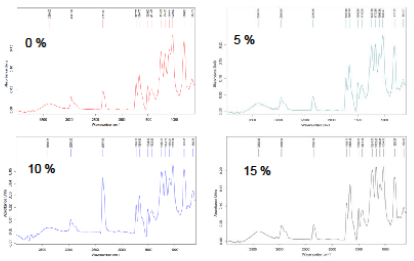
Wyniki



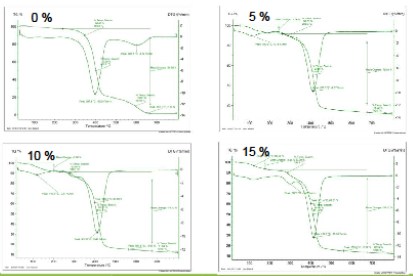
Rys. 1. Struktura chemiczna monomerów i chitozanu

Rys. 2 Fragment struktury kompozytów (0, 1, 2, 5, 10, 15 % chitozanu

Analiza ATR-FTIR



Analiza DSC



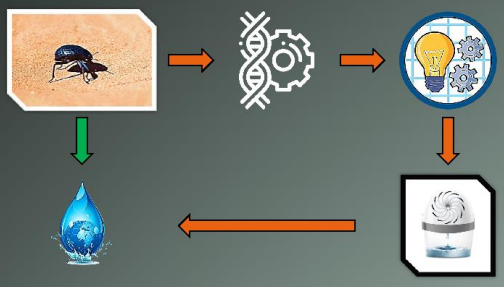
Literatura:

[1] J. Ostrowska-Czubenko, M. Pieróg, M. Gierszewska, Wiadomości Chemiczne 2016, 70, 658-679.
[2] M. Mucha, Chitozan – wszechstronny polimer ze źródeł odnawialnych, WNT, Warszawa 2010.
[3] E. Spasówka, E. Rudnik, J. Kijeński, Polimery, 2006, 5, 615.
[4] J. Wang, C. Chen, Carbohyd. Polym., 2014, 113, 115. [1] J. Ostrowska-Czubenko, M. Pieróg, M. Gierszewska, Wiadomości Chemiczne 2016, 70, 658-679.

Człowiek śladami fauny i flory, czyli technologie inspirowane Naturą

Ewa Skwarek *Mateusz Duda*
ewa.skwarek@umcs.lublin.pl mateuszduda1012@gmail.com

Człowiek od bardzo dawna stara się naśladować Naturę. Dzięki temu jest w stanie dążyć do coraz to lepszych rozwiązań technologicznych, które sprawiają, że nasze życie jest lepsze, wydajniejsze i wygodniejsze. Tym samym sprawia, że nowinki, które obecnie niszczą nasz świat są w stanie być zastąpione przyjaznymi dla środowiska zamiennikami. Człowiek powinien dążyć do uzyskania poziomu Natury w zużyciu materiałów i ich odnawianiu.



Niedobór wody jest obecnie poważnym problemem na całym świecie, szczególnie w niektórych suchych i niezagospodarowanych obszarach.
Co ciekawe, przeróżne stworzenia są w stanie zbierać wodę z mgły, co zainspirowało człowieka do opracowania nowych i funkcjonalnych materiałów do zbierania wody.
Przykładem jest Żuk Namibijski, tzw. „Łapacz rosy".



Japonia jest znana z niesamowitej prędkości i wydajności swoich pociągów. Jednak przy prędkościach przekraczających 300 km/h pociągi kulowe stanowiły problem w tworzeniu ogromnego hałasu za każdym razem, gdy wyłaniały się z tunelu.
Niefortunny wynik zmiany ciśnienia powietrza (źródło zanieczyszczenia hałasem) bardzo niepokoił lokalnych mieszkańców i wywierał presję na inżynierów, aby rozwiązali ten problem.
W tym przypadku źródłem ich inspiracji stał się Kingfisher – Zimorodek.



George de Mestral zainspirował się wynalazkiem rzepu, gdy zauważył, jak łatwo owocostany łopianu przyczepiają się do sierści psa. Po przestudiowaniu ich pod mikroskopem zauważył prostą konstrukcję maleńkich haczyków na końcach łusek. Haczyki te były w stanie złapać wszystko za pomocą pętli, na przykład futro, czy materiał, więc de Mestral spróbował zsyntetyzować podobnie działający materiał.
Jego dwuczęściowy system zapinania na rzep wykorzystuje pasek luźno pętelkowego nylonu naprzeciwko paska drobnych haczyków i od tego czasu cieszy się dużą popularnością.

Centrum Eastgate w Harare w Zimbabwe jest przykładem biomimikry na niewiarygodną skalę. Zielona architektura jest największym w kraju kompleksem biurowo-handlowym i nie wykorzystuje konwencjonalnej klimatyzacji ani ogrzewania, ale utrzymuje regulowaną temperaturę przez cały rok.
Architekt Mick Pearce został zainspirowany kopcami termitów do stworzenia budynku, ponieważ wykazują genialną strukturę, która sam się ochładza. Wynika to z ich systemu wentylacji, obejmującego proces otwierania i zamykania otworów wentylacyjnych w całym kopcu, który reguluje prądy konwekcyjne powietrza.



Natura bardzo sprawnie i bez problemów wykorzystuje tylko potrzebne Jej materiały aby stworzyć naprawdę świetnie prosperujące mechanizmy i struktury. Człowiek naśladując Ją coraz częściej jest w stanie zauważyć, że wychodzi nam to tylko i wyłącznie na dobre.

Źródła

Zdjęcia:
- https://pl.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Strona_główna

Informacje:
- https://medium.com/age-of-awareness/biomicry-from-control-of-nature-to-sustainable-participation-in-nature-b5b7f3e2e8b
- https://www.sciencefocus.com/future-technology/biomimetic-design-10-examples-of-nature-inspiring-technology/
- https://www.ted.com/talks/michael_pawlyn_using_nature_s_genius_in_architecture/transcript
- https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsta.2018.0268
- https://books.google.pl/books?hl=pl&lr=&id=LRGGzzle80C&oi=fnd&pg=PT4&dq=materials+inspired+by+nature&ots=DuTuWp-
- https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fchem.2014.00024/full
- https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2016/cc/c5cc09867j/unauth#!divAbstract
- https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S240580521830022X

UMCS
WYDZIAŁ CHEMII

Biologicznie aktywne peptydy otrzymane w wyniku enzymatycznej hydrolizy białka sojowego

VII Ogólnopolska konferencja naukowa INNOVACJE W PRAKTYCE z IX Wystawą Innowacyjnych Rozwiązań Urządzeń Badawczo-Pomiarowych i Nowych Technologii – Lublin, 20 październik 2020 r.

Radosław Smagieł[1], Michał Czelej[1], Agnieszka Adamczuk[2], Katarzyna Szewczuk-Karpisz[2]

e-mail: kszewczuk@ipan.lublin.pl

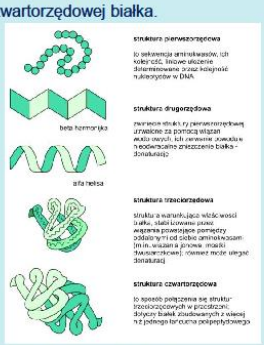
[1] Biolive Innovation Sp. z o.o., Polska

[2] Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk w Lublinie, Polska

Wprowadzenie

W ostatnich latach obserwuje się rosnący wzrost zainteresowania właściwościami funkcjonalnymi białek, do których należą między innymi zdolność wiązania tłuszczu i wody, emulgowania, pianotwórczość.

Do najbardziej popularnych metod umożliwiających modyfikację białek należy hydroliza enzymatyczna. W procesie tym zachodzi zmiana struktury trzecio- i czwartorzędowej białka.



Rys.1. Struktura białka [1].

Trawienie enzymami pochodzenia zwierzęcego bądź roślinnego (takimi jak pepsyna czy papaina) pozwala na uzyskanie pojedynczych aminokwasów oraz ich łańcuchów (zwanych peptydami) wykazującymi wysoką biokompatybilność w stosunku do metabolizmu człowieka. Enzymy proteolityczne hydrolizują wiązania peptydowe w środku wiązania białkowego (endopeptydazy) lub tez na jego końcach (egzopeptydazy).

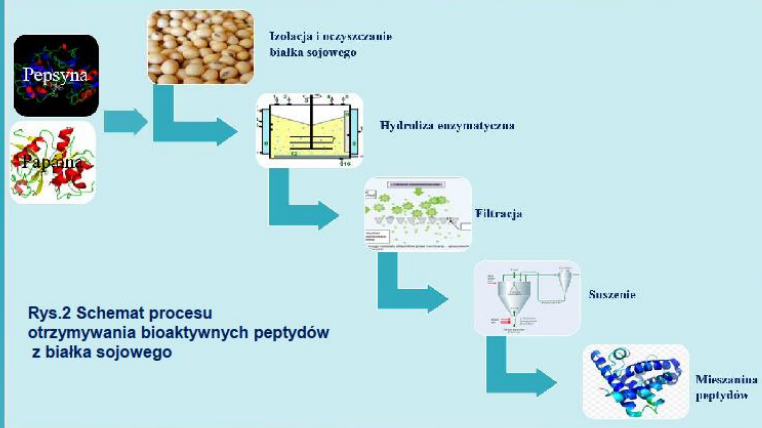
Literatura:
1.http://www.e-biotechnologia.pl
2.http://www.uwm.edu.pl/biochemia/index.php/pl/biopep
3.https://www.uniprot.org/

Prozdrowotne działanie peptydów

Peptydy pochodzące z różnych źródeł (takich jak produkty mleczne, rośliny, zwierzęta, owoce morza) mają bardzo szeroki zakres bioaktywności. W bazie danych BIOPEP [2] odnotowano aż 3200 bioaktywnych peptydów, z których zdecydowana większość izolowana była z mleka. Z uwagi na to w pracy omówiono sposób otrzymywania bioaktywnych peptydów na drodze hydrolizy enzymatycznej z mleka sojowego.

Peptydy białka sojowego wykazują pozytywny wpływ na układ nerwowy, krwionośny oraz immunologiczny. Obecność inhibitorów ACE warunkuje proces hamowania enzymu konwertazy angiotensyny w efekcie zmniejszając obkurczanie naczyń krwionośnych i obniżając ciśnienie krwi. W związku z tym pozwalają zwalczać chorobę niedokrwienną serca oraz zmniejszają ryzyko wystąpienia miażdżycy. Inhibitory dipeptydylopeptydazy 4 należą do grupy leków hipoglikemizujących blokujących enzym dipeptydylopeptydazy 4 (DPP-4). Podawane są pacjentom ze zdiagnozowaną cukrzycą typu 2 a mechanizm ich działania polega na uwalnianiu insuliny oraz spowolnieniu procesu opróżniania żołądka [3].

Proces otrzymywania bioaktywnych peptydów z białka sojowego



Rys.2 Schemat procesu otrzymywania bioaktywnych peptydów z białka sojowego



Bioreaktor



Suszarka rozpyłowa



Zestaw do mikrofiltracji

Rys.3. Aparatura stosowana do przeprowadzania procesu hydrolizy enzymatycznej

mgr Ewelina Sobstyl, dr hab. Irena M. Choma, prof. UMCS
Katedra Chromatografii, Wydział Chemii, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin, e-mail: ewelina.sobstyl@gmail.com

UMCS

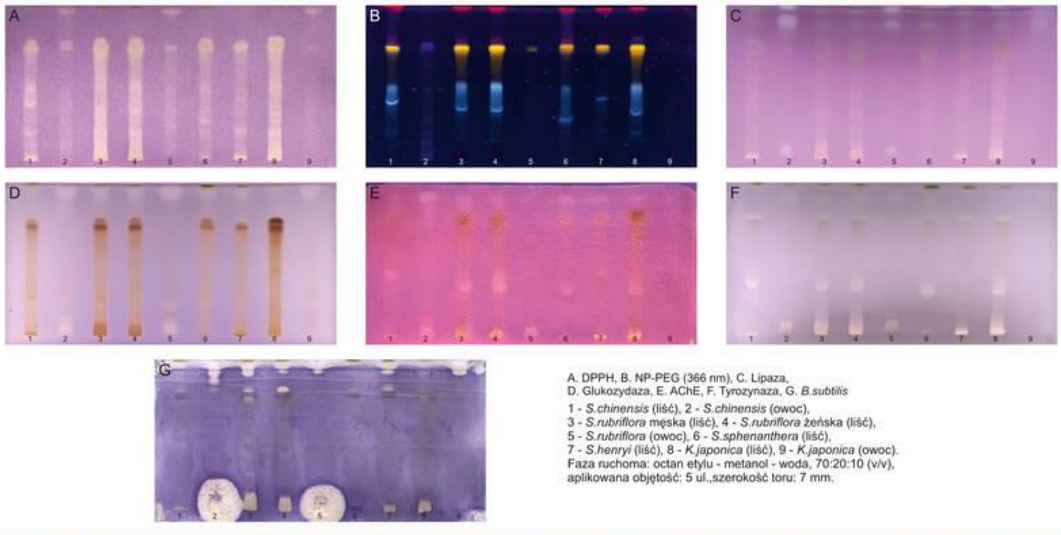
Analiza różnych gatunków roślin z rodziny Schisandraceae za pomocą TLC sprzężonej z detekcją biologiczną

Rodzina roślin Schisandraceae (cytryńcowate) charakteryzuje się niezwykle cennymi właściwościami biologicznymi. Obejmuje 3 znane rodzaje: *Schisandra, Kadsura* i *Illicium.* Szczególnie popularny i znany ze swoich właściwości leczniczych jest rodzaj *Schisandra.* Rośliny należące do tego rodzaju były stosowane już w Tradycyjnej Chińskiej Medycynie (TCM) przy wielu dolegliwościach, m.in. jako lekarstwo na rzeżączkę, biegunkę, kaszel, niskie ciśnienie, cukrzycę czy bezsenność. Obecnie owoce *S.chinensis* są wymieniane w farmakopeach wielu krajów jako oficjalny surowiec roślin leczniczych. Poza wyżej wymienionymi wskazaniami leczniczymi, owoc cytryńca jest stosowany jako składnik wielu suplementów wspomagających układ immunologiczny i pokarmowy. *S.chinensis* może być stosowany uzupełniająco w leczeniu choroby Alzheimera czy Parkinsona, gdyż wspomaga działanie ośrodkowego układu nerwowego oraz wykazuje właściwości adaptogenne.



Schemat analizy TLC-DB

Celem badań była analiza i porównanie roślin z rodziny Schisandraceae za pomocą analizy skrinigowej i TLC-DB.



A. DPPH, B. NP-PEG (366 nm), C. Lipaza, D. Glukozydaza, E. AChE, F. Tyrozynaza, G. *B.subtilis*
1 - *S.chinensis* (liść), 2 - *S.chinensis* (owoc), 3 - *S.rubriflora* męska (liść), 4 - *S.rubriflora* żeńska (liść), 5 - *S.rubriflora* (owoc), 6 - *S.sphenanthera* (liść), 7 - *S.henryi* (liść), 8 - *K.japonica* (liść), 9 - *K.japonica* (owoc). Faza ruchoma: octan etylu - metanol - woda, 70:20:10 (v/v), aplikowana objętość: 5 ul.,szerokość toru: 7 mm.

Analiza skriningowa oraz chromatografia cienkowarstwowa w połączeniu z bezpośrednią bioautografią (TLC-DB) dostarczyły informacji o obecności związków biologicznie aktywnych w badanych ekstraktach:

- polifenolowych, przeciwutleniających - testy NP-PEG i TLC-DPPH
- antybakteryjnych - TLC-DB wobec *B.subtilis*
- hamujących enzymy - TLC-DB z detekcją enzymatyczną (AChE, glukozydaza, lipaza, tyrozynaza).

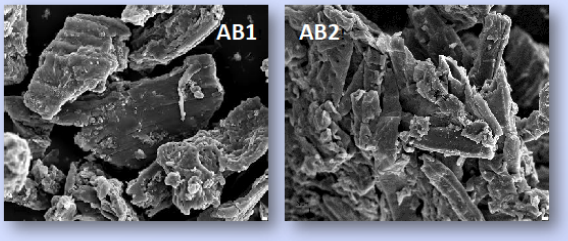
Parametry fizykochemiczne biowęgli otrzymanych z pomocą ogrzewania konwencjonalnego i mikrofalowego

Katarzyna Szewczuk-Karpisz[1], Zofia Sokołowska[1], Robert Pietrzak[2], Piotr Nowicki[2*]

[1]Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin
[2]Zakład Chemii Stosowanej, Wydział Chemii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 8, 61-614 Poznań; *e-mail: piotrnow@amu.edu.pl

Sposób ogrzewania materiału podczas aktywacji chemicznej jest bardzo ważnym parametrem determinującym m.in. właściwości teksturalne i charakter chemiczny powierzchni produktu końcowego. W niniejszej pracy rozważono dwa sposoby ogrzewania materiałów, tj. mikrofalowy i konwencjonalny. W pierwszym przypadku energia mikrofal przenika jednorodnie do całej objętości ziaren ogrzewanego materiału, w wyniku czego głębiej położone warstwy ulegają transformacji. Z kolei podczas ogrzewania konwencjonalnego to warstwy powierzchniowe ziaren są najbardziej podatne na działanie temperatury i czynnika aktywującego [1,2].

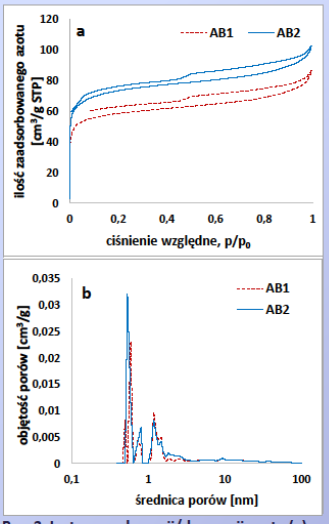
Biowęgle otrzymano z niskiej jakości siana, nienadającego się do celów paszowych. Na początku surowiec w formie peletu poddano procesowi karbonizacji w 400°C, w atmosferze azotu. Następnie otrzymane w ten sposób karbonizaty poddano aktywacji chemicznej za pomocą kwasu ortofosforowego w 550°C w piecu konwencjonalnym (**AB1**) oraz mikrofalowym (**AB2**). Próbki ogrzewano od temperatury pokojowej do końcowej temperatury aktywacji z szybkością 5°C/min, termostatowano przez okres 30 min, a następnie chłodzono w przepływie gazu obojętnego.



Rys. 1. Obrazy SEM otrzymanych biowęgli aktywnych

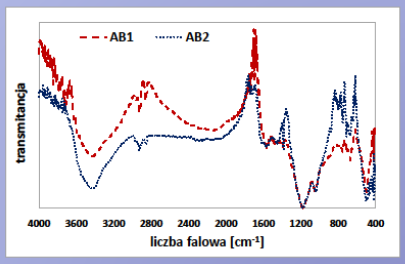
Tab. 1. Parametry fizykochemiczne biowęgli aktywnych: S_{BET} – powierzchnia właściwa, V_t – całkowita objętość porów, D – średni rozmiar porów, S_m – powierzchnia mikroporów, V_m – objętość mikroporów

Biowęgiel	AB1	AB2
S_{BET} [m^2/g]	217	271
V_t [cm^3/g]	0,133	0,158
D [nm]	2,467	2,342
V_m [cm^3/g]	0,061	0,076
S_m [m^2/g]	149	187
V_m/V_t	0,45	0,48
pH	3,14	3,31
Zawartość grup kwasowych [mmol/g]	2,11	2,42
Zawartość grup zasadowych [mmol/g]	0,15	0,19
Całkowita zawartość grup [mmol/g]	2,26	2,61



Rys. 2. Izotermy adsorpcji/desorpcji azotu (a) oraz rozkład wielkości porów (b) dla otrzymanych biowęgli aktywnych

Właściwości teksturalne otrzymanych biowęgli określano metodą **niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu** przy wykorzystaniu sorptomatu ASAP 2020 (Micromeritics Inc. USA). Ilość kwasowych i zasadowych grup funkcyjnych na powierzchni biowęgli oznaczono metodą **miareczkowania Boehma**, natomiast charakter chemiczny ich powierzchni zbadano metodą **spektroskopii w podczerwieni** (spektrometr FTIR Nicolet 8700A, Thermo Scientific). Obrazy SEM uzyskano z wykorzystaniem **skaningowego mikroskopu elektronowego** (Quanta 3D FEG (FEI, Field Electron and Ion Co.).



Rys. 3. Widma FTIR biowęgli aktywnych

WNIOSKI

- Wykorzystanie ogrzewania mikrofalowego wpływa korzystniej na rozwój struktury porowatej podczas procesu aktywacji chemicznej,
- Powierzchnia właściwa materiału ogrzewanego za pomocą mikrofal jest o około 25% większa niż analogicznej próbki ogrzewanej w sposób konwencjonalny, co jest przede wszystkim konsekwencją zwiększenia udziału mikroporów w całkowitej objętości porów,
- Biowęgiel aktywowany w piecu mikrofalowym charakteryzuje się wyższą zawartością powierzchniowych grup funkcyjnych, zwłaszcza tych o charakterze kwasowym.

[1] Guiotoku, M., Rambo, C., Maia, C., Hotza, D., 2011. Synthesis of carbon-based materials by microwave-assisted hydrothermal process, In 'Microwave heating' Ed. U. Chandra. InTechOpen, [2] Gil, M., Pasieczna-Patkowska, S., Nowicki, P., 2019. Application of microwave heating in the preparation of functionalized activated carbons. Adsorption 25, 327-336.

OCENA WYBRANYCH PARAMETRÓW FIZYKOCHEMICZNYCH I REOLOGICZNYCH KOMPONOWANYCH MIESZANEK SEMOLINY DO PRODUKCJI MAKARONU Z UDZIAŁEM SUSZU Z PŁOMIENNICA ZIMOWA (*FLAMMULINA VELUTIPES*)



Magdalena Szydłowska-Tutaj[1,3], Maciej Combrzyński[2,3], Urszula Złotek[1], Piotr Lewko[3]
[1]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie , Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii Katedra Biochemii i Chemii Żywności
[2]Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Inżynierii Produkcji Katedra Techniki Cieplnej i Inżynierii Procesowej
[3] PZZ Lubella GMW Sp. z o.o. Sp.k.

WSTĘP

Rosnąca świadomość konsumentów na temat wpływu pożywienia na stan zdrowia sprawia, że poszukiwane są nowe produkty o zwiększonym potencjale prozdrowotnym, które mogłyby zastąpić te tradycyjne. Te przesłanki wymuszają wprowadzenie zmian w przemyśle spożywczym związanych przede wszystkim z wdrażaniem innowacyjnych technologii w produkcji żywności. Fortyfikacja produktów zbożowych (w tym makaronów) w surowce o udokumentowanych właściwościach prozdrowotnych jest cennym kierunkiem rozwoju branży spożywczej. Dodatek do semoliny pewnych surowców może jednakże wpływać również na cechy fizykochemiczne mieszanek do produkcji makaronu. Płomiennica zimowa (*Flammulia Velutipes*) to popularny grzyb dietetyczny, znany gatunek w Ameryce Północnej, Europie i Azji, jest bogaty w białko i błonnik pokarmowy oraz odznacza się niską zawartością tłuszczu i kalorii.
Celem pracy była ocena wybranych parametrów fizykochemicznych i reologicznych mieszanek semoliny otrzymanej z przemiału pszenicy durum (*Triticum durum*) z domieszką (2,5%, 5%, 7,5%, 10%) suszu z grzyba Płomiennica zimowa – Enoki, (*Flammulina velutipes*), które zostaną użyte do produkcji makaronu.

MATERIAŁY I METODY

Zakres pracy obejmował oznaczenie podstawowych parametrów fizykochemicznych mieszanki semoliny (K0) z dodatkiem suszu z grzyba (E2,5, E5, E7,5, E10). Semolina pochodziła z przemiału pszenicy durum (*Triticum durum*) z firmy PZZ Lubella, susz z grzyba został zakupiony w ogólnodostępnych sklepach. Ocenie poddano następujące parametry: wilgotność PN-EN ISO 712:2012, zawartość białka ogółem metodą Kjeldahla (Nx5,7) PN-EN ISO 20483:2007, popiołu całkowitego PN-EN ISO 2171, liczba opadania PN-EN ISO 3093:2010, zawartość glutenu za pomocą Glutomatica wg PN-EN ISO 21415-2:2008 oraz ocenę reologiczną za pomocą aparatu Mixolab wg normy PN-EN ISO 17718:2015-01.

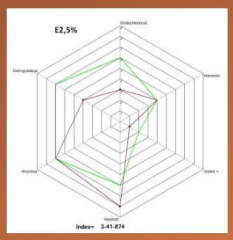
Za pomocą mixolabu wyznaczana była wodochłonność mąki, z wykresu odczytywane są cechy charakteryzujące podatność ciasta na działanie enzymów proteolitycznych (C2), aktywność enzymów amylolitycznych (C3) i retrogradację skrobi (C5) oraz ocena alweograficzna wg PN-EN ISO 27971:2015.

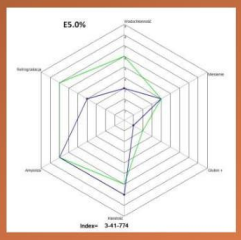


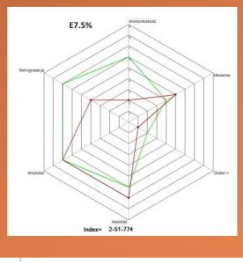


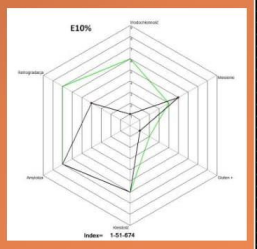
WYNIKI

Wykres 1. Profile użytkowe mieszanek (semolina + różny udział % suszu grzybowego Enoki) przeznaczone do produkcji makaronu.



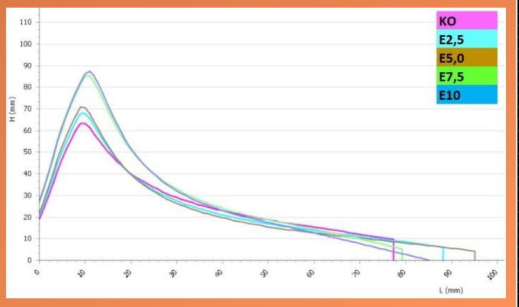








Wykres 2. Podstawowe parametry fizykochemiczne mieszanek



Wykres 3. Ocena alweograficzna mieszanek

WNIOSKI

1. Spośród badanych mieszanek semoliny z dodatkiem suszu grzybowego w ilości 2,5%, 5%, 7,5%, 10% wraz ze wzrostem dodatku suszu nastąpił spadek wilgotności, ilości glutenu w porównaniu do próby kontrolnej oraz wzrost zawartości białka.
2. Wraz ze wzrostem dodatku suszu zaobserwowano zmniejszenie wodochłonności mąki, poprawę właściwości reologicznych glutenu oraz wzrost sprężystości i spadek rozciągliwości ciasta przy wysokiej wartości wypiekowej.
3. Dodatek suszu nie wpłynął na pogorszenie jakości parametrów technologicznych surowca do produkcji makaronu. Nawet przy 10% udziale suszu grzybowego.

Badania sfinansowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach programu Doktorat Wdrożeniowy I (DWD/3/58/2019)

LITERATURA

1. Tong, Man Hua,Chien, Po Jung,Chang, Hui Hoin, Tsai, Ming Jer, Sheu, Fuu, High processing tolerances of immunomodulatory proteins in enoki and reishi mushrooms, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56(9).
2. MURESAN, C. C., FARCAS, A., MAN, S., SUHAROSCHI, R., & VLAIC, R. A. (2017). Obtaining a Functional Product Through the Exploitation of Mushroom Flour in Pasta. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Food Science and Technology*, *74*(1), 17.
3. Lu, X., Brennan, M. A., Serventi, L., Mason, S., & Brennan, C. S. (2016). How the inclusion of mushroom powder can affect the physicochemical characteristics of pasta. *International Journal of Food Science and Technology*, *51*(11), 2433–2439.
4. Lu, X., Brennan, M. A., Serventi, L., Liu, J., Guan, W., & Brennan, C. S. (2018). Addition of mushroom powder to pasta enhances the antioxidant content and modulates the predictive glycaemic response of pasta. *Food Chemistry*, *264*.
5. Blagodatski, A., Yatsunskaya, M., Mikhailova, V., Tiasto, V., Kagansky, A., & Katanaev, V. L. (2018). *Medicinal mushrooms as an attractive new source of natural compounds for future cancer therapy*.

Właściwości glinki białoniebieskiej i jej kompozytu z hydroksyapatytem

Olga Śliwińska, Ewa Broda, Ewa Skwarek

Katedra Radiochemii i Chemii Koloidów
Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej, Wydział Chemii

INNOWACJE W PRAKTYCE
konferencja-warsztaty-wystawa-spotkania panelowe

DEFINICJA

Hydroksyapatyt oznaczany jest symbolami HAp, OHAp, HA. Występuje w przyrodzie jak i ludzkim organizmie - jest podstawowym składnikiem tkanek twardych, czyli budulcem kości i zębów.

OTRZYMYWANIE I ZASTOSOWANIE

Wyróżnia się metody mokre, metody suche, metody hydrotermalne, metody topnikowe, metody zol- żel, czy metody mechnochemiczne. HAp można otrzymać z minerałów pochodzenia naturalnego, takich jak koralowce czy kości zwierząt. Dzięki licznym właściwościom znalazł zastosowanie w medycynie, medycynie estetycznej, stomatologii, farmacji.

BADANIA WŁAŚCIWOŚCI

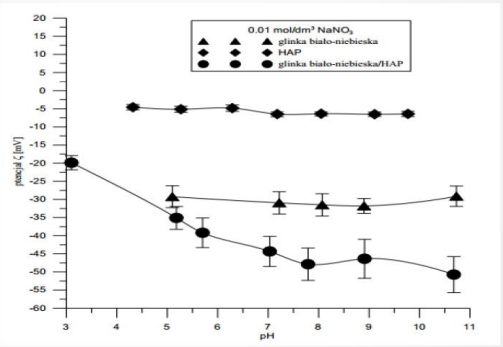
1. Analiza powierzchni właściwej metodą adsorpcji – desorpcji azotu

	HAp	Glinka biało niebieska/HAp	Glinka biało niebieska
Pole powierzchni z izotermy BET [m^2/g]	79,01	29,11	35,86
Pole powierzchni z izotermy Langmuira [m^2/g]	91,03	42,81	53,38
Sumaryczna objętość porów z adsorpcji 1,7 nm<d<300 nm metoda BJH [cm^3/g]	0,14	0,17	0,17
Sumaryczna objętość porów z desorpcji 1,7 nm<d<300 nm metoda BJH [cm^3/g]	0,14	0,17	0,17
Średni promień porów z metody BET [nm]	18,81	23,02	19,57
Średni promień porów z adsorpcji metoda BJH [nm]	20,82	24,51	19,75
Średni promień porów z desorpcji metoda BJH [nm]	19,08	15,96	19,21

Charakterystyka powierzchni właściwej hydroksyapatyt, glinki biało-niebieskiej i ich kompozytu

2. Analiza XRF

3. Potencjał dzeta i określenie parametru pH



Zależność potencjału dzeta od pH na granicy faz: glinka białoniebieska/HAp/$NaNO_3$, glinka zielona/$NaNO_3$, HAp/$NaNO_3$ dla stężenia elektrolitu 0,01 mol/dm3

WNIOSKI

1. Otrzymano próbkę hydroksyapatytu w wyniku reakcji $(CH_3COO)_2Ca$ z K_2HPO_4 oraz zsyntezowano kompozyt glinki biało-niebieskiej i hydroksyapatytu.
2. Otrzymane związki scharakteryzowano metodami: metodą adsorpcji desorpcji azotu, XRF i pomiarami potencjału dzeta w zależności od pH .
3. Określono dla hydroksyapatytu, glinki biało-niebieskiej oraz ich kompozytu charakterystyczny dla podwójnej warstwy punkt pH. Na podstawie pH można stwierdzić, że badane proszki ulegają reakcjom powierzchniowym w roztworze elektrolitu, a ich powierzchnia powyżej pH jest ujemnie naładowana. Wpływ na to mogą mieć defekty w warstwach uporządkowanych jonów krzemu oraz glinu, które powodują podstawienia: glinu o ładunku +3, a krzem o ładunku +4, co daje ujemny ładunek.
4. W oparciu wyniki stwierdzono, że w większości przypadków kompozyt ma pośrednie właściwości między hydroksyapatytem, a glinka biało-niebieską wziętymi do syntez.
5. Bezwzględna wartość potencjału dzeta zmniejszała się wraz ze wzrostem stężenia elektrolitu wynikającym z dysocjacji powierzchni ulegających jonizacji na badanych glinach i ich kompozytach.

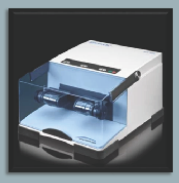
MECHANOCHEMIA, JAKO ALTERNATYWNA METODA SYNTEZY METALO-ORGANICZNYCH KOMPLEKSÓW (MOF).

Dmytro Vlasyuk[1]

[1]Katedra Chemii Ogólnej, Koordynacyjnej i Krystalografii, Instytut Nauk Chemicznych,
Plac Marii Curie-Skłodowskiej 2
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 20-031 Lublin
E-mail: dmytro_vlasyuk@mail.ru

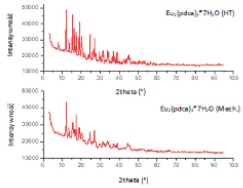
WSTĘP

Mechanochemia jest energicznie rozwijającym się kierunkiem badań skupiającym się na badaniu przemian chemicznych i fizycznych wywołanych działaniem energii mechanicznej. W ostatnich latach mechanochemia jest traktowana, jako alternatywna metoda syntezy nowych związków chemicznych/materiałów wpisująca się doskonale w nurt tzw. „zielonej chemii". Zajmuje się ona procesami zachodzącymi w ciałach stałych głównie pod wpływem ich ucierania.
Szkielety metalo–organiczne MOF są bardzo atrakcyjną grupą materiałów krystalicznych, które powstają w wyniku procesu samoorganizacji pomiędzy jonami/klastrami metali a wielofunkcyjnymi ligandami organicznymi. MOF-y charakteryzują się dużą różnorodnością strukturalną a wiele z tych związków ma charakter porowaty. MOFy mogą być używane do magazynowania, oczyszczania i separacji gazów, a także do zastosowań katalitycznych i analitycznych. Najpowszechniejszą metodą syntezy tych materiałów jest synteza hydrotermalna, ale jest to metoda energo- i czasochłonna.

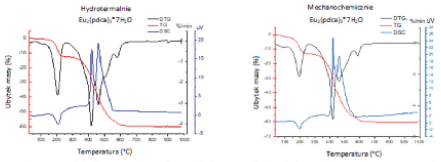




i) Młynek kulowy, *ii) Tygle oraz kulki do mielenia*



Rysunek 2. Porównanie dyfraktogramów proszkowych kompleksu $Eu_2(pdca)_3*7H_2O$ otrzymanego hydrotermalnie i mechanochemicznie.

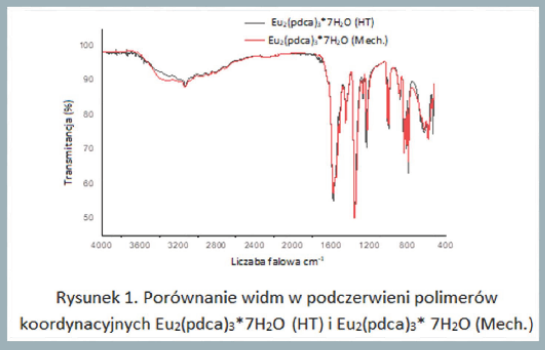


Rysunek 3. Rozkłady termiczne kompleksu $Eu_2(pdca)_3*7H_2O$ zsyntezowanego dwoma różnymi metodami.

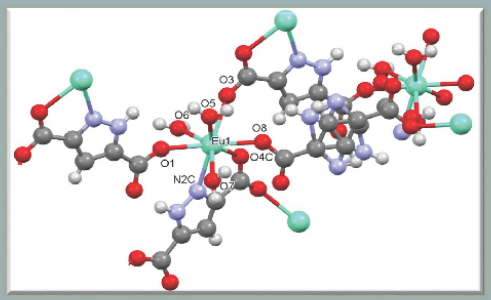
Wyniki wskazują na analogiczną strukturę krystaliczną, sposób koordynacji oraz właściwości termiczne kompleksów Eu(III) otrzymanych metodą hydrotermalną (HT) oraz mechanochemicznie.

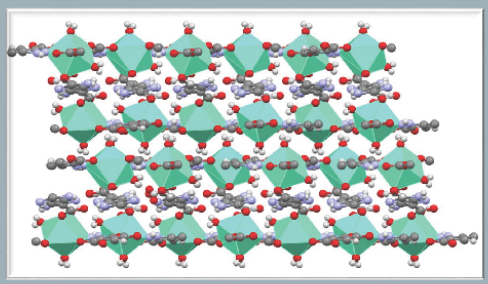
CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Celem mojej pracy było porównanie właściwości fizykochemicznych związków typu MOF na bazie lantanowców(III) otrzymanych klasyczną metodą hydrotermalną oraz mechanochemiczną. W syntezach związków kompleksowych użyto azotany(V) lub octany Nd(III), Eu(III), Tb(III) i Er(III)) oraz kwas 1H-pirazolo-3,5-dikarboksylowy jako organiczny ligand. Badania otrzymanych MOF-ów zostały przeprowadzone metodami spektroskopowymi (ATR-IR) (Rys.1), rentgenowską analizą proszkową (XRD) (Rys.2) oraz analizą termiczną (TG, DTG, DSC) (Rys.3).



Rysunek 1. Porównanie widm w podczerwieni polimerów koordynacyjnych $Eu_2(pdca)_3*7H_2O$ (HT) i $Eu_2(pdca)_3*7H_2O$ (Mech.)





Rys. 4 Otoczenie sfery koordynacyjnej jonów Eu(III) oraz sposób upakowania kompleksu $Eu_2(pdca)_3*7H_2O$

SYNTEZA I BADANIA TERMICZNE BIOKOMPOZYTÓW POLIMEROWYCH

Krystyna WNUCZEK*, Beata PODKOŚCIELNA*

Katedra Chemii Polimerów, Wydział Chemii, Instytut Nauk Chemicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, 20-031 Lublin, Plac M.C. Skłodowskiej 2

E-mail: krystyna.wnuczek@poczta.umcs.lublin.pl, beatapod@umcs.pl

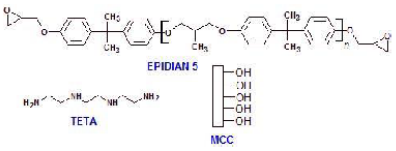
CZĘŚĆ TEORETYCZNA

Intensywny rozwój badań z udziałem polimerów w inżynierii materiałowej oraz ocena ich pozytywnego wpływu na środowisko powodują znaczne zwiększenie ekologicznych materiałów z dodatkiem związków pochodzenia naturalnego. Chemia tworzyw sztucznych jest jedną z najszybciej rozwijających się gałęzi chemii. Wraz z rozwojem chemii polimerów obserwujemy wzmagający się problem degradacji środowiska, dlatego ważne jest by poszukiwać technologii ograniczających koszty, zagrożenia i zanieczyszczenia [1-2]. Kompozytami nazywamy materiały niejednorodne strukturalne, składające się z dwóch lub więcej komponentów różniących się właściwościami. Jeden z materiałów stanowi lepiszcze odpowiedzialne za twardość i elastyczność, drugi zapewnia odporność na rozciąganie i nazywany jest komponentem konstrukcyjnym [3]. W ostatnich kilku dekadach zasadniczą rolę w zastępowaniu konwencjonalnych kompozytów polimerowych odgrywają kompozyty otrzymywane z udziałem surowców odnawialnych. Kompozyt polimerowy, w którym chociaż jeden ze składników jest biopochodny lub biodegradowalny, określa się mianem biokompozytu. Utwardzona żywica epoksydowa staje się nierozpuszczalna i nietopliwa, bardzo przyczepna do prawie wszystkich materiałów oraz względnie chemoodporna. [4] Celem badań była synteza materiałów na bazie żywicy epoksydowej z udziałem biopolimeru celulozy. Jako komponent konstrukcyjny wykorzystano dostępną handlowo żywicę epoksydową EPIDIAN 5, a jako materiał sieciującego trietyloaminę (TETA).

CZĘŚĆ DOŚWIADCZALNA

Synteza kompozytów

Przeprowadzono reakcję sieciowania alifatycznej żywicy epoksydowej (EPIDIAN 5) - trietylenotetraaminą (TETA). Zastosowano różne ilości biowypełniacza celulozy (0-50% wagowych). EPIDIAN 5 i TETA umieszczono w zlewce i włożono do suszarki rozgrzanej do temperatury 50°C w celu uzyskania jednorodnej mieszaniny. Następnie dodano celulozę mikrokrystaliczną (MCC). Całość intensywnie mieszano do uzyskania jednorodnej mieszaniny. Zawiesinę przelano do formy szklanej i pozostawiono do utwardzenia w temperaturze pokojowej przez 12 h.



Rys.1. Wzory substratów użytych do reakcji.

Badania twardości

Twardość materiałów badano przy użyciu twardościomierza Shoer'a. Kompozyty poddano pomiarom z użyciem skali D. Po dociśnięciu aparatu podstawą do tworzywa, wypychany wgłębnik (igła) wgniatał się w materiał. W tym momencie ustala się równowaga pomiędzy naciskiem igły, a reakcją tworzywa. Skala przyjmuje wartości od 0 do 100. Twardość materiału wyrażono w stopniach Shore'a. Parametr zmieniał się nieregularnie i nie zauważono trendu związanego z ilością biopolimeru. Kompozyt zawierający 25% celulozy charakteryzował się największą twardością.

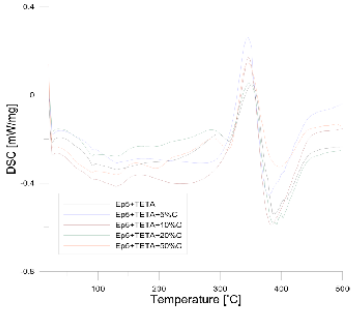
Tab.1. Pomiar twardości [°Sh].

Zawartość celulozy	1 pomiar	2 pomiar	3 pomiar	4 pomiar	5 pomiar	Średnia
0%	73	72	73	77	68	72,6
5%	75	76	75	76	75	74,8
10%	61	66	60	63	68	63,6
25%	78	78	77	77	75	77,0
50%	65	60	68	65	71	65,8

Badania DSC (ang. Differential scanning calorimetry)

Technika DSC służy do pomiaru zmiany różnicy strumienia cieplnego powstającego pomiędzy próbką badaną, a referencyjną w trakcie przemiany termicznej. Kiedy w badanej próbce zachodzi przemiana egzotermiczna to temperatura badanej próbki jest większa od temperatury wzorca, a gdy zachodzi odwrotna sytuacja, ma miejsce przemiana endotermiczna. Badania przeprowadzono na skaningowym kalorymetrze różnicowym DSC 204 F1 Phoenix.

Analiza krzywych wykazała obecność efektu egzotermicznego około 350°C i endotermicznego około 400°C związanego z degradacja aromatycznej części kompozytu. Warto zauważyć, że dla kopolimerów z 10% i 20 % celulozy nie obserwuje się nagłego efektu egzotermicznego około 300°C, co wskazuje na większą jednorodność badanego układu. Wraz ze wzrostem ilości celulozy w strukturze zachodzi wolniejszy rozkład. Pik egzotermiczny w zakresie 350–450° C może wynikać z wewnątrzcząsteczkowego sieciowania.



Rys.2. Wykres DSC.



Rys.3. Zdjęcia biokompozytów.

Wnioski

W wyniku reakcji sieciowania otrzymano biokompozyty z celulozą. Próbka zawierająca 25% biopolimeru wykazywała największą twardość co sugeruje rzeczywiste związanie fazy organicznej z biopolimerem.

Biokompozyty poddano badaniom odporności termicznej. Dodatek celulozy skutkował zwiększeniem odporności termicznej.

LITERATURA:

1. Goliszek M., Podkościelna B., Fila K., Riazanova A., Aminzadeh S., Sevastyaniva o., Gun'ko V., *Synthesis and structure characterization of polymeric nanoporous microspheres with lignin*, Cellulose, Nr 25, 2018, 5843-5862.
2. Khalid H., Hussin M., Mirza J., Ariffin F., Ismail M., Lee H., Mohamed A., Jaya R., *Construction and Building Materials*, Nr 102, 2016, 950.
3. Varghese A., Mittal V., *Biodegr. Olymer Composit.*, Nr 6, 2018, 157.
4. Shen L., Li Y., Zheng J., Lu M., Wu K., *Progress in Organic Coating*, Nr 77, 2014, 1911.

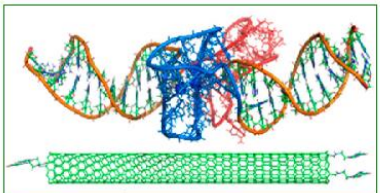
Badanie oddziaływań CNT z telomerycznym DNA zawierającym niekanoniczne formy G-quadruplex i i-motif

Patrycja Wojtoń[1], Tomasz Pańczyk[1], Paweł Wolski[1]

[1]Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera, Polskiej Akademii Nauk, ul. Niezapominajek 8, 30-239 Kraków

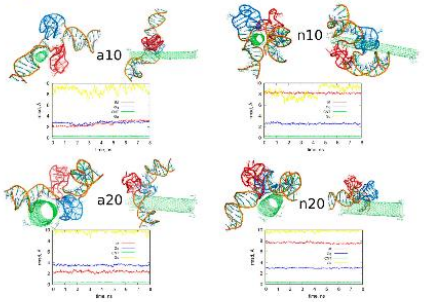
Streszczenie

Badania dotyczyły symulacji układów złożonych z telomerycznych fragmentów dsDNA , iG oraz nanorurek węglowych fCNT, przeprowadzonych metodami dynamiki molekularnej. Struktura iG zawiera łącznie 90 nukleotydów, a w jej środkowej części w niciach odpowiednio bogatych w cytozynę i guaninę powstają niekanoniczne formy DNA. Odpowiednie orientacje przestrzenne guanin wraz z niekowalencyjnym wiązaniem jonu sodu powoduje powstanie struktury G-quadruplex, Gq. Natomiast oddziaływania pomiędzy cytozynami prowadzą do uzyskania struktury i-motif, iM. Stabilizacja czy rozpad ugrupowania iG są bezpośrednio zależne od różnych czynników jak np. zmiany pH środowiska czy oddziaływania analizowanych struktur z CNT. Ten ostatni przypadek jest tematem przedstawionych badań. Zrozumienie mechanizmu interakcji telomerycznych fragmentów DNA z CNT jest ważne, ponieważ związany z tym proces hamowania aktywności telomerazy można wykorzystać do blokowania nieskończonej zdolności proliferacyjnej komórek rakowych. W przeprowadzonych badaniach zastosowano dwie chiralności CNT, tj. (10,0) i (20,0). Nanorurki sfunkcjonalizowano na końcach grupami funkcyjnymi zawierającymi guaninę lub pozostawiono bez funkcjonalizacji. W celu znalezienia optymalnej termodynamicznie konformacji iG i fCNT/CNT bez niszczenia bardzo delikatnych niekanonicznych części iG, zaproponowaliśmy dedykowaną procedurę obliczeniową, opartą na koncepcji replica exchange [1].

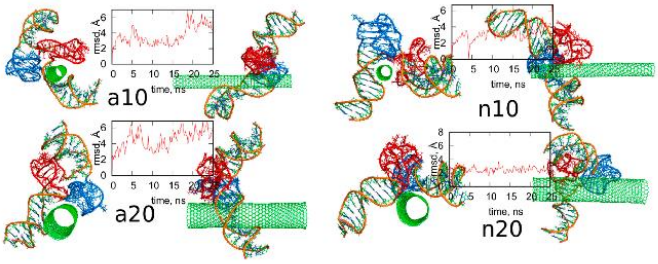


Rys. 1. Początkowe ułożenie elementów układu złożonego z (10,0) fCNT i protonowanego iG. Niebieskie części struktury iG to G-quadruplex, a czerwone to i-motif.

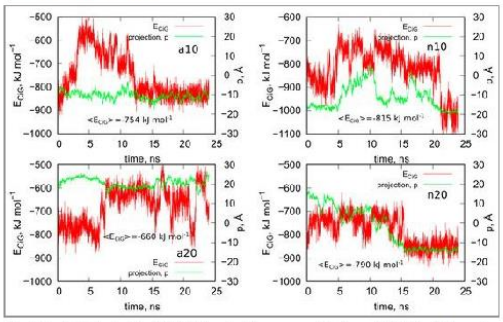
Wyniki



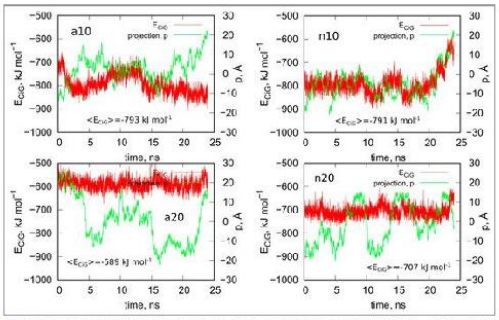
Rys. 2. Wizualizacje wyznaczonych optymalnych konfiguracji układów złożonych z fCNT i iG oraz wykresy rmsd wyznaczone na podstawie ostatnich 8 ns symulacji dla iM, Gq, samej CNT i guaninowych grup funkcyjnych (Gu). G-quadrupleksy zaznaczone są kolorem niebieskim, a i-motify, czerwonym.



Rys. 4 Wizualizacje układów z Rys.2. po usunięciu guaninowych grup funkcyjnych z fCNT oraz wykresy rmsd części iG obliczone dla kolejnych 25 ns symulacji. Konfiguracjami referencyjnymi do obliczania rmsd były struktury z Rys.2. Powyższe ilustracje graficzne zostały wykonane w ostatnich etapach symulacji.



Rys. 3. Energie interakcji między iG i fCNT, E_{CiG} w funkcji czasu oraz rzut środka masy Gq i iM (wziętych razem) na oś CNT,p. Znaczenie parametru p jest następujące: p=0 oznacza, że środek masy Gq i iM znajduje się na środku CNT, a jego zmiana w kierunku wartości ujemnych lub dodatnich oznacza, że iG przesuwa się odpowiednio w lewo lub w prawo wzdłuż CNT.



Rys. 5. Energie interakcji między iG i CNT dla układów bez guaninowych grup funkcyjnych, E_{CiG} w funkcji czasu oraz rzut środka masy Gq i iM (wziętych razem) na oś CNT, p. Analiza p w funkcji czasu daje nam wyobrażenie o mobilności iG w odniesieniu do CNT.

Wnioski

- Wykazano, że iG we wszystkich badanych układach przyjmuje strukturę przestrzenną w kształcie litery V z niekanonicznymi fragmentami zlokalizowanymi na krawędzi, a pozostałe nici dupleksu DNA tworzą ramiona tej litery.
- Układy „a" na Rys. 2. tworzą otwarte struktury iG w kształcie litery V, podczas gdy układy „n" tworzą bardziej zwarte, ale jednocześnie w większym stopniu zniekształcone kształty V. Nanorurki węglowe mają tendencję do układania się między ramionami V, a struktury iG preferują lokalizację w pobliżu końcówek CNT.
- W układach „a" (Rys. 3.), struktury iG są raczej statyczne w stosunku do powierzchni fCNT, wykresy zmian wartości p utrzymują niemalże stałe wartości. W układach „n" iG porusza się wzdłuż fCNT, chociaż nadal preferuje położenie blisko jej końcówki.
- Wykresy rmsd (Rys. 2.) pokazują, że protonacja cytozyn prowadzi do stabilnych i-motifów z rmsd nie większym niż 3Å, ale deprotonowanie destabilizuje te struktury, ponieważ rmsd rośnie do ok. 8Å. Efekt jest taki sam niezależnie od chiralności użytych nanorurek. G-qadrupleksy są stabilne i niewrażliwe na stan protonoacji cytozyn.
- Porównanie wizualne konfiguracji pokazanych na Rys. 2. i Rys. 4. prowadzi do wniosku, że brak grup funkcyjnych nie zmienił znacząco struktury iG zaadsorbowanego na powierzchni CNT. Wykresy rmsd dla każdego przypadku, pokazują, że struktury iG nie zmieniły się silnie podczas okresu 25 ns symulacji.
- Znacząca różnica pomiędzy wykresami zmian parametru p w czasie na Rys. 3. i Rys. 5. oznacza, że brak grup funkcyjnych prowadzi do swobodnego ruchu iG na powierzchni CNT, podczas gdy obecność reszt guaniny prowadzi do unieruchomienia fCNT i preferencyjnego położenia końcówki nanorurki w pobliżu połączenia między dupleksem DNA, iM i Gq.
- Stwierdziliśmy również, że CNT nie poprawiają stabilności struktury przestrzennej iM również wtedy, gdy jest on częścią większej struktury, takiej jak iG [1]. Nasze obecne wyniki sugerują, że stabilizacja struktury iM w neutralnym pH jest najprawdopodobniej związana z łatwym tworzeniem semi-protonowanych par cytozyn w wyniku interakcji z karboksylowanymi nanorurkami węglowymi.

Literatura

[1] T. Panczyk, P. Wojton, P. Wolski, Molecular Dynamics Study of the Interaction of Carbon Nanotubes With Telomeric DNA Fragment Containing Noncanonical G-quadruplex and i-Motif Forms, International Journal of Molecular Sciences, Volume 21(6), March 2020, doi. 10.3390/ijms21061925

NARODOWE CENTRUM NAUKI

Autorzy dziękują za wsparcie finansowe Narodowemu Centrum Nauki, projekt OPUS 14 UMO-2017/27/B/ST4/00108 (2018-2021).

Usuwanie jonów wanadu(V) z roztworów wodnych

G. Wójcik, Z. Hubicki, A. Chamerska
UMCS, Katedra Chemii Nieorganicznej, Pl. M. Skłodowskiej - Curie 2, 20-031 Lublin
g.wojcik@poczta.umcs.lublin.pl

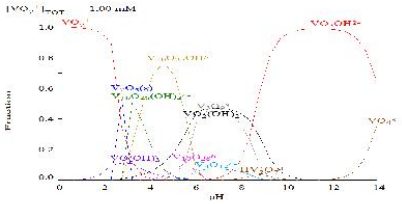
Abstrakt

Działalność przemysłowa związana z produkcją wanadu powoduje, że metal ten jest emitowany do środowiska naturalnego wywołując wzrost jego stężenia. Wanad jest stosowany w różnych gałęziach przemysłu jak: ceramiczny, farbiarski, szklarski, chemiczny oraz metalurgiczny jako dodatek do stali. Tak szerokie zastosowanie powoduje, że antropogeniczne źródła wanadu są znacznie większe niż naturalna jego emisja. Jony wanadu(V) występują w formie jonów o zmiennym ładunku w zależności od wartości pH roztworu.

Materiały i metodyka

Do usuwania jonów wanadu(V) zastosowano sorbent Pyrolox®, który jest granulowanym materiałem filtracyjnym, używanym w celu usunięcia z wody jonów żelaza, manganu oraz siarkowodoru. Przeprowadzone badania wpływu wartości pH na proces usuwania jonów wanadu wskazują, że pH ma istotny wpływ na procent wydzielenia jonów wanadu.

Wyniki badań

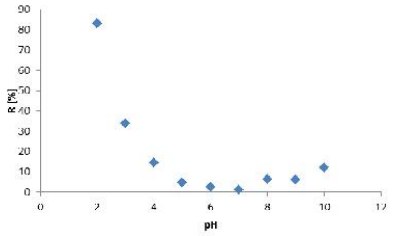


Rys. 1. Zależność form jonowych wanadu(V) w roztworze wodnym o stężeniu 50mg/dm³ w zależności od pH.

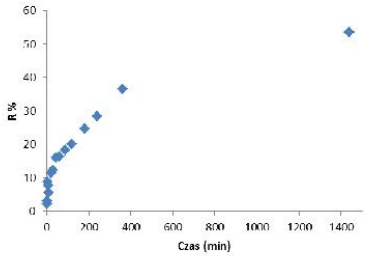
W celu określenia właściwości sorpcyjnych sorbentu Pyrolox wyznaczono wpływ czasu kontaktu faz oraz wartości pH na procent wydzielenia %R.

$$\%R = \frac{g_o}{g_w} \cdot 100\%$$

gdzie: %R procent wydzielenia, g_o stężenie V(V) w fazie sorbentu (obliczone z różnicy stężenia jonów wanadu przed i po procesie sorpcji), g_w początkowe stężenie jonów V(V) w fazie wodnej.



Rys. 2. Wpływ wartości pH na proces wydzielania jonów wanadu(V).

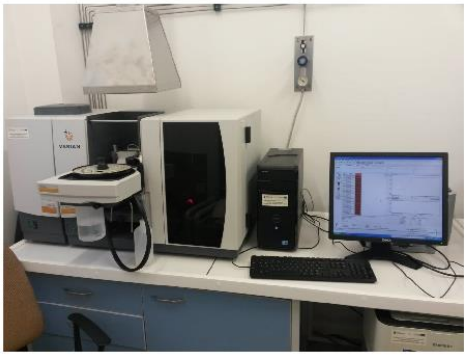


Rys. 3. Zależność procentu wydzielenia jonów V(V) od czasu kontaktu faz.



Rys. 4. Sorbent Pyrolox.

W celu określenia stężenia jonów wanadu(V) zastosowano absorpcyjną spektrometrię atomową z atomizacją w piecu grafitowym (GF-AAS). Zakres stężeń jonów wanadu(V) w którym wykonywano oznaczanie wyniósł 0-200 ppb. W badaniach zastosowano spektrometr Varian składający się z modułu GTA 120 oraz AA240 FS.



Rys. 5. Spektrometr GF-AAS do oznaczania stężenia jonów wanadu(V).

Wnioski

Przeprowadzone badania nad usuwaniem jonów wanadu(V) z roztworów o pH od 2 do 10 za pomocą sorbentu Pyrolox wykazały, że sorbent ten nadaje się do usuwania jonów wanadu z roztworów kwaśnych o pH 2-3. Takie zachowanie świadczy o możliwości sorpcji form kationowych jonów wanadu występujących w roztworach kwaśnych.

Badnia wykonano w ramach projektu "Projektowanie i wytwarzanie funkcjonalnych matryc nieorganicznych metodami in situ oraz przez neutralizację odpadowych ścieków zawierających wanadany: właściwości, oddziaływania powierzchniowe, testy katalityczne i elektrochemiczne, NCN OPUS 2015, nr umowy UMO-2018/29/B/ST8/01122.

Technologia recyklingu odpadowych blisterów farmaceutycznych

Marek Zieliński*, Ewa Miękoś, Dariusz Sroczyński, Sławomira Skrzypek, Dominik Szczukocki

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

*e-mail: marek.zielinski@chemia.uni.lodz.pl, www: www.chemia.uni.lodz.pl/pbm

1. Wprowadzenie

Zużyte lub uszkodzone w czasie produkcji blistery farmaceutyczne (Rys. 1) to odpad składający się z komponentów, które po rozdzieleniu można ponownie wykorzystać. Ocenia się, iż blistery farmaceutyczne zawierają średnio 80–85% wag. tworzywa sztucznego i 15–20% wag. folii aluminiowej [1]. Tworzywa sztuczne stosowane w blisterach farmaceutycznych charakteryzują się odpornością termiczną, dobrymi właściwościami fizykochemicznymi i niskimi kosztami produkcji. Ponieważ odpadowe blistery stanowią największą część odpadów zawierających tworzywa sztuczne wytwarzanych w farmaceutyce, ich recykling jest bardzo wskazany zarówno ze względu na ochronę środowiska, jak i oszczędności finansowe [2, 3].



Rysunek 1. Odpadowe blistery farmaceutyczne (przykład).

2. Wyniki prób wstępnych

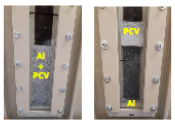
Przeprowadzone **próby wstępne udowodniły**, iż w wyniku zastosowania procesu technologicznego otrzymuje się rozdzielone i pełnowartościowe komponenty odpadowych blisterów farmaceutycznych, takie jak polichlorek winylu (PCV) i aluminium. **Zaletą wszystkich etapów procesu** technologicznego jest brak wytwarzania odpadów, a otrzymane komponenty można dalej przetwarzać.



Ważnym elementem uzupełniającym innowacyjną technologię separacji jest **zbiornik własnej konstrukcji**, w którym zachodzi proces rozdziału komponentów blisterów farmaceutycznych (Rys. 2).

Rysunek 2. Zbiornik do separacji blisterów farmaceutycznych własnej konstrukcji.

Zaletą zbiornika jest możliwość wielokrotnego powtarzania procesu separacji komponentów przy użyciu tej samej substancji rozdzielającej, aż do jej wyczerpania, i po dodaniu kolejnych partii zmielonych odpadowych blisterów farmaceutycznych. W zbiorniku prototypowym separacja komponentów blisterów farmaceutycznych następuje w wyniku zachodzących procesów fizykochemicznych (Rys. 3). W każdym momencie procesu zarówno odseparowane komponenty, jak i substancję rozdzielającą można odbierać ze zbiornika niezależną drogą za pomocą zaworów umieszczonych na określonej wysokości.



A B

Rysunek 3. Widok w wizjerze zbiornika przed (A) i po separacji (B) blisterów farmaceutycznych.

Odseparowane komponenty blisterów oddziela się od substancji rozdzielającej za pomocą sączenia, a następnie suszy na powietrzu. Dzięki temu otrzymuje się **rozdzielone tworzywo PCV i aluminium** (Rys. 4 i 5).



Rysunek 4. Tworzywo PCV po odseparowaniu i wysuszeniu.



Rysunek 5. Aluminium po odseparowaniu i wysuszeniu.

3. Zgłoszenia patentowe i patenty

Na podstawie uzyskanych wyników prób wstępnych w Urzędzie Patentowym RP złożono **wniosek o udzielenie patentu** na wynalazek pt. *Sposób separacji komponentów odpadowych blisterów farmaceutycznych* zawierający **opis technologii separacji komponentów odpadowych blisterów** (zgłoszenie patentowe **P.421618**). Zgłoszenie patentowe uzyskało już **status patentu** (decyzja DP.P.421618.5.lnog Departamentu Badań Patentowych Urzędu Patentowego RP z dn. 4 listopada 2019 r.).

W Urzędzie Patentowym RP również złożono **wniosek o udzielenie patentu** na wynalazek pt. *Zbiornik do separacji komponentów blisterów farmaceutycznych*, który jest uzupełnieniem technologii separacji blisterów farmaceutycznych, i **opisuje konstrukcję prototypowego zbiornika** służącego do tego celu (zgłoszenie patentowe **P.427631**).

4. Podsumowanie

Przedstawiony wynalazek *Sposób separacji komponentów odpadowych blisterów farmaceutycznych* zdobył już uznanie w kraju i za granicą. Informacje na temat wynalazku ukazały się na portalach internetowych, w radiu i w czasopismach, m. in. w zagranicznym *European Pharmaceutical Review* [4]. Na Międzynarodowych Targach Wynalazczości i Projektowania KIDE 2018 w Kaohsiung (Tajwan) projekt otrzymał **złoty medal** (Rys. 6) oraz **nagrodę specjalną** (Rys. 7) przyznaną przez Toronto International Society of Innovation and Advanced Skills.



Rysunek 6. Złoty medal przyznany na Międzynarodowych Targach Wynalazczości i Projektowania KIDE 2018 w Kaohsiung (Tajwan) za wynalazek *A Metod of Separation of Waste Components of Pharmaceutical Blisters.*



Rysunek 7. Nagroda specjalna przyznana przez Canada International Society of Innovation and Advanced Skills na Międzynarodowych Targach Wynalazczości i Projektowania KIDE 2018 w Kaohsiung (Tajwan) za wynalazek *A Metod of Separation of Waste Components of Pharmaceutical Blisters.*

5. Literatura

[1] R. Pilchik, Pharmaceutical blister packaging, part I. *Pharm. Technol.*, **24**, 2000, 68-77.

[2] E. Swain, Industry outlook: pharmaceutical packaging, *Pharm. Med. Packag.*, **8**, 1998, 10-13.

[3] B. K. Lee, M. J. Ellenbecker, R. Moure-Eraso, Analyses of the recycling potential of medical plastic wastes, *Waste Manag.* **22**, 2002, 461-470.

[4] I. Farooq (*European Pharmaceutical Review*), Polish researchers develop method to recycle pharma packaging, (2019).

Zastosowanie promieniowania mikrofalowego do modyfikacji struktury porowatej biowęgli

Magdalena Zięzio, Barbara Charmas, Karolina Kucio

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Wydział Chemii, Katedra Chromatografii

e-mail:magdalena.ziezio@poczta.umcs.lublin.pl

Wprowadzenie:

Biowęgle są to produkty bogate w węgiel otrzymywane w wyniku termicznej konwersji substancji organicznych w atmosferze obojętnej. Prekursorem wykorzystywanym do ich produkcji jest biomasa czyli wszelkie odpady i pozostałości, między innymi z produkcji rolnej, które ulegają biodegradacji. Jako źródło materii węglowej wykorzystuje się słomę, korę drzewną, łupiny orzecha włoskiego, łuski kawowe. O właściwościach aplikacyjnych biowęgli decyduje powierzchnia właściwa oraz rozwinięta struktura porów. W celu dodatkowej modyfikacji struktury porowatej biowęgli jako źródło ciepła można wykorzystać energię promieniowania mikrofalowego. Przy wykorzystaniu tego źródła energii czynnik aktywujący musi mieć charakter polarny, np. H_2O w stanie ciekłym lub w postaci pary wodnej. Modyfikacja przy udziale mikrofal umożliwia szybkie rozwinięcie powierzchni badanych materiałów. W porównaniu z konwencjonalnymi metodami ogrzewania, promieniowanie mikrofalowe posiada wiele zalet, wśród których można wymieć: większą szybkość ogrzewania; brak bezpośredniego kontaktu między źródłem ciepła a ogrzewanym materiałem, jak również większą możliwość kontroli procesu ogrzewania lub suszenia.

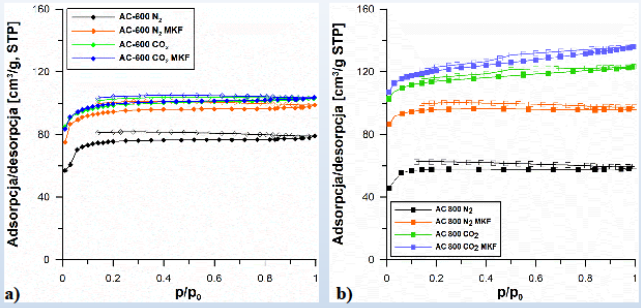
Cel:

Celem badań była ocena wpływu promienia mikrofalowego na właściwości otrzymanych biowęgli.

Część eksperymentalna:

W prezentowanych badaniach jako prekursor do otrzymania biowęgli wykorzystano rozdrobnione łupiny orzecha włoskiego (frakcja powyżej 0,63 mm). Pirolizę materiału wyjściowego prowadzono w atmosferze N_2 przy prędkości przepływu 120 cm^3/min lub CO_2 (170 cm^3/min) w temperaturach 600 lub 800°C. W temperaturze końcowej próbki wygrzewano przez 2 godziny. Otrzymane w procesie pirolizy biowęgle poddano modyfikacji wodą wspomaganą energią promieniowania mikrofalowego. Proces prowadzono przez 1 godzinę w zakresie ciśnień 77-80 atmosfer przy 100% mocy reaktora. Otrzymane materiały zostały scharakteryzowane za pomocą niskotemperaturowej adsorpcji/desorpcji azotu oraz analizy termicznej.

Wyniki:

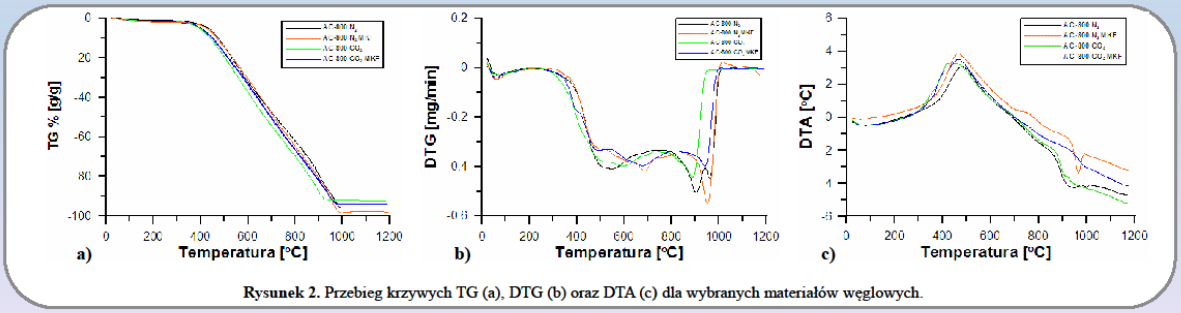


Rysunek 1. Niskotemperaturowe izotermy adsorpcji/desorpcji azotu biowęgli pirolizowanych w atmosferze N_2 lub CO_2 w temperaturze 600°C (a) i 800°C (b).

Tabela 1. Parametry struktury porowatej otrzymanych biowęgli.

Próbka	S_{BET} [m^2/g]	V_p [cm^3/g]	$R_{śr}$ [nm]
AC-600 N_2	267,4	0,122	0,92
AC-600 N_2 MKF	332,7	0,153	0,92
AC-800 N_2	203,6	0,092	0,91
AC-800 N_2 MKF	335,2	0,151	0,90
AC-600 CO_2	346,3	0,160	0,92
AC-600 CO_2 MKF	350,1	0,160	0,92
AC-800 CO_2	397,9	0,191	0,96
AC-800 CO_2 MKF	414,0	0,211	1,02

gdzie: S_{BET} – pole powierzchni właściwej, V_p – całkowita objętość porów sorpcyjnych, $R_{śr}$ - średni promień porów.



Rysunek 2. Przebieg krzywych TG (a), DTG (b) oraz DTA (c) dla wybranych materiałów węglowych.

Wnioski:

- Wykorzystanie łupin orzecha włoskiego jako prekursora pozwoliło na otrzymanie biowęgli o dobrze rozwiniętej powierzchni oraz objętości porów;
- Piroliza prowadzona w utleniającej atmosferze CO_2, okazała się być znacznie efektywniejsza w rozwijaniu powierzchni węgla niż proces prowadzony w atmosferze azotu;
- Modyfikacja promieniowaniem mikrofalowym spowodowała dodatkowe rozwinięcie zarówno powierzchni jak i objętości porów otrzymywanych materiałów;
- Stabilność termiczna biowęgli zależała głównie od temperatury i atmosfery prowadzenia procesu pirolizy. Najbardziej uporządkowanymi materiałami były węgle poddane dodatkowej modyfikacji mikrofalami. Były one stabilne termicznie do temperatury około 450°C.

WYSTAWA INNOWACYJNYCH ROZWIĄZAŃ I NOWYCH TECHNOLOGII

BTL Polska Sp. z o.o.
Ul. Leonidasa 49
02-239 Warszawa
Tel. 22 667 02 76
email: btlnet@btlnet.pl
www.btlnet.pl

BTL – innowacyjne technologie w medycynie



Firma BTL Polska Sp. z o.o. została założona w roku 2001 i jest oficjalnym przedstawicielem firmy BTL w Polsce. Główna siedziba firmy mieści się w Wielkiej Brytanii. Produkty BTL sprzedawane są na całym świecie poprzez rozbudowaną sieć przedstawicielstw oraz oficjalnych dystrybutorów.
Firma specjalizuje się w produkcji i dystrybucji aparatury medycznej z zakresu:

- fizjoterapii,
- medycyny sportowej,
- neurorehabilitacji,
- kardiologii,
- spirometrii,
- hydroterapii,
- ginekologii,
- medycyny estetycznej,
- stomatologii.

BTL Polska zajmuje się nie tylko sprzedażą aparatury medycznej, ale również wsparciem, pomocą i opieką nad nowymi, jak również stałymi użytkownikami aparatury. Oferuje pełną gamę usług dodatkowych, takich jak: pomoc techniczna i serwisowa, doradztwo, szkolenia i seminaria, system finansowania zakupu (leasing, raty), wsparcie w uzyskaniu dofinansowania.
BTL dostarcza na rynek produkty spełniające najwyższe standardy jakości.

IKA Poland Sp. z o. o.
ul. Poleczki35 | Business Park
08-822 Warszawa
Tel. 22 201 99 79
email: sales.poland@ika.com
www.ika.com

IKA – miejsce gdzie wizje stają się rzeczywistością



Od 2016 roku IKA®-Werke GmbH & Co. KG jest reprezentowana w Polsce przez oficjalny oddział – IKA Poland Sp. z o. o. z siedzibą w Warszawie. W kooperacji z naszą siedzibą w Niemczech świadczymy pełną obsługę sprzedażową i posprzedażową, autoryzowany serwis oraz doradztwo aplikacyjne.
Sama historia firmy IKA rozpoczęła się ponad sto lat temu, w 1910 roku. Od tego czasu rozwijamy swoją bogatą ofertę dopasowując ja do rosnących wymagań i potrzeb laboratoriów.
Wykorzystanie doświadczeń użytkowników leży u progu działalności IKA. Zebrane informacje są niezbędne do udoskonalania i tworzenia nowych urządzeń. Oprócz najbardziej popularnych produktów IKA - mieszadeł, homogenizatorów, wyparek rotacyjnych, wytrząsarek, młynków czy kalorymetrów – firma na bieżąco udoskonala i uzupełnia ofertę o nowe produkty, np.: pompy próżniowe, suszarki laboratoryjne, termostaty, pipety automatyczne czy lepkościomierze. Doświadczenie z dziedziny prowadzenia procesów pozwoliło opracować urządzenia laboratoryjne, takie jak laboratoryjne reaktory próżniowe. Receptura opracowana na takim reaktorze w bardzo prosty sposób jest adaptowana w bezpośredniej formulacji na linii produkcyjnej.



Mieszadła magnetyczne



Młynki



Termowytrząsarki



Pipety



Homogenizatory



Lepkościomierze



Mieszadła elektroniczne i mechaniczne



Wytrząsarki Vortexy



Wirówki



Termobloki



Kontrola temperatury



Płyty grzejne



Wyparki



Pompy próżni



Łaźnie grzejne



Piece i inkubatory



Reaktory laboratoryjne



Fotobioreaktory



Kalorymetry



Elektrochemia

Jedynie IKA oferuje mieszadła, zarówno magnetyczne jak i mechaniczne, z dziesięcioletnią gwarancją zapewniając spokój i pewność użytkowników.
Zespół firmy IKA w Polsce oraz nasze laboratorium wsparcia aplikacyjnego czekają na Państwa pytania.



HONOROWY PATRONAT

nad

VII Ogólnopolską Konferencją Naukową „Innowacje w praktyce"
oraz
IX Wystawą Innowacyjnych Rozwiązań Urządzeń
Badawczo-Pomiarowych i Nowych Technologii

organizowanymi przez

Centrum Innowacji Naukowo-Edukacyjnych

obejmuje

Prezydent Miasta Lublin

dr Krzysztof Żuk

Lublin, październik 2020 r.

Stowarzyszenie Lubelski Klub Biznesu
obejmuje

HONOROWY PATRONAT

nad wydarzeniem:

VII OGÓLNOPOLSKA KONFERENCJA NAUKOWA INNOWACJE W PRAKTYCE

Lublin, 20 października 2020r.

organizowanym przez:
Polska Akademia Nauk Oddział w Lublinie
oraz Centrum Innowacji Naukowo-Edukacyjnych

Agnieszka Gąsior-Mazur
Prezes Stowarzyszenia
Lubelski Klub Biznesu

LKB | STOWARZYSZENIE LUBELSKI KLUB BIZNESU

ul. Jana Sawy 2 | 20-632 Lublin | tel./fax: (+48-81) 534 30 77, 532 15 77
e-mail: lkb@lkb.lublin.pl | info@lkb.lublin.pl
www.lkb.lublin.pl

ISBN 978-83-943796-6-7

Organizatorzy i patroni

PATRONAT HONOROWY

Wydanie współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach projektu pt. „Marketing Gospodarczy Województwa Lubelskiego II"