

Warszawa, 7 kwietnia 2017 r.

Streszczenie rozprawy doktorskiej

Autor: mgr inż. Zofia Iskierko

Promotor: Prof. dr hab. Włodzimierz Kutner

Promotor pomocniczy: dr Krzysztof Noworyta

Tytuł rozprawy: **“Chemical” sensors with molecularly imprinted polymers as recognition units for determination of selected compounds of health importance**”

“Czujniki chemiczne z polimerami wdrukowanymi molekularnie jako warstwami rozpoznającymi wybrane związki chemiczne o kluczowym znaczeniu medycznym”

Przedmiotem rozprawy doktorskiej było zaprojektowanie, wytworzenie i zbadanie właściwości czterech chemoczuJNIKÓW do selektywnego oznaczania wybranych związków chemicznych odgrywających istotną rolę w prawidłowym funkcjonowaniu ludzkiego organizmu. Związkami tymi były inozyna, ludzka lipokalina-2 (NGAL) oraz D- i L-feniloalanina. Elementami rozpoznającymi tych chemoczuJNIKÓW były cienkie warstwy polimerów wdrukowanych molekularnie (ang. molecularly imprinted polymers, MIPs), a przetwornikami sygnału tranzystory polowe z rozszerzonymi bramkami (ang. extended-gate field-effect transistors, EG-FETs). W celu przygotowania warstw rozpoznających MIPÓW wybrano odpowiednie monomery funkcyjne i za pomocą modelowania kwantowo-chemicznego zbadano ich oddziaływanie z analitami/szablonami posługując się metodą wykorzystującą teorię funkcjonału gęstości (ang. density functional theory, DFT), na poziomie przybliżeń B3LYP z bazą danych 3-21G* lub 6-31G*. Zarówno monomerami funkcyjnymi, jak i sieciującymi były pochodne *bis*(2,2'-bitienylo)metanu. Warstwy rozpoznające czujników osadzono za pomocą polimeryzacji elektrochemicznej, w warunkach potencjodynamicznych, wybranych monomerów funkcyjnych i sieciujących w obecności analitów, które na tym etapie badań spełniały rolę szablonów. Po polimeryzacji, szablony te usunięto z warstw MIPÓW. W celu potwierdzenia całkowitego usunięcia szablonów zastosowano woltamperometrię pulsową różnicową (ang. differential pulse voltammetry, DPV), spektroskopię UV-vis i spektroskopię odbiciowo-absorpcyjną o modulowanej polaryzacji w podczerwieni (ang. polarization-modulation infrared reflection-absorption spectroscopy, PM-IRRAS). Morfologię osadzonych warstw scharakteryzowano i zobrazowano za pomocą mikroskopii sił atomowych (atomic force microscopy, AFM) i skaningowej mikroskopii elektronowej (ang. scanning electron microscopy, SEM). Wyznaczono, m.in. takie parametry analityczne wytworzonych chemoczuJNIKÓW jak czułość, wykrywalność i selektywność, a w przypadku czujników do oznaczania D- i L-feniloalaniny, również enancjoselektywność. Ponadto zbadano wpływ rozwinięcia powierzchni pracującej chemoczuJNIKÓW z zastosowaniem materiałów metaloorganicznych (ang. metal-organic frameworks, MOFs) na ich sprawność analityczną. Okazało się, że wykrywalność chemoczuJNIKÓW była wystarczająco wysoka do wykrywania wybranych analitów w ludzkich płynach ustrojowych. Chemosensory te były na tyle selektywne, że umożliwiły rozróżnienie wybranych analitów od typowych substancji przeszkadzających i związków chemicznych o podobnej budowie.