



Dziekan Wydziału  
Matematyczno-Przyrodniczego  
i Dyrektor Instytutu Chemii,  
Nauk o Zdrowiu i Żywności  
Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego  
im. Jana Długosza  
w Częstochowie zapraszają  
**24 października 2018 r. o godz. 12<sup>15</sup>**  
**do Audytorium – sala 1023**  
Al. Armii Krajowej 13/15

na

## Seminarium Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego

na którym

**dr hab. Cezary Kozłowski, prof. UJD**

Katedra Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Środowiska  
Instytut Chemii, Nauk o Zdrowiu i Żywności  
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy  
Uniwersytetu Humanistyczno-Przyrodniczego  
im. Jana Długosza w Częstochowie

przedstawi wykład:

## Fizycznie immobilizowane polimerowe membrany w separacji jonów metali

Układy membranowe znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach działalności człowieka, głównie tam, gdzie wymagana jest separacja składników z mieszanin. O selektywności separacji w układach membranowych stosowanych w praktyce decyduje zwykle ich struktura wewnętrzna (wielkość porów), rodzaj przenośnika (selektofora) oraz czynnik stymulujący transport, czyli tzw. siła napędowa (gradient).

Najnowszym rodzajem ciekłych membran są membrany formowane metodą wylewania roztworu zawierającego polimer, przenośnik jonów i plastyfikator, a następnie powolnego odparowania lotnego rozpuszczalnika. Membrana ta, jako splastifikowany polimer o wysokiej stabilności działania, nosi nazwę polimerowej membrany inkluzyjnej (ang.: Polymer Inclusion Membrane - PIM). Membrana splastifikowana charakteryzuje się porowatą budową, a przez optymalizację składu membran można uzyskać odpowiednie parametry dostosowane do konkretnych potrzeb eksperymentalnych.

Drugim kierunkiem badań dotyczących selektywnego wydzielania jonów metali jest zastosowanie chemicznie immobilizowanych membran otrzymywanych z ciekłych membran, które wykazują zarówno wysoką selektywność wydzielania jonów metali jak i efektywność. W ostatnich latach polepszenie stabilności działania ciekłych membran uzyskiwane jest poprzez różnego rodzaju modyfikacje fazy przenośnikowej, tj. żelowanie ciekłej fazy membrany, tworzenie gęstego żelu w naszkorkowej warstwie porowatej matrycy oraz synteza membran kompozytowych, a mianowicie aktywowanych membran kompozytowych (ang.: Activated Composite Membrane - ACM) tworzonych w reakcji polimerizacji przenośnika na granicy faz: górnej warstwy naszkorka membrany (top-layer polymerization) i fazy wodnej.

Jak dotychczas dość słabo poznane mechanizmy transportu przez splastifikowane membrany stały się podstawą serii kilkunastu prac badawczych, których jestem autorem lub współautorem. Prace te miały na celu poznanie oddziaływań składników membran takich jak matryca, przenośnik i plastyfikator na kinetykę i mechanizm selektywnego transportu. Stwierdziłem, że zbadane przeze mnie układy membranowe pozwalają stabilnie wydzielać poszczególne jony metali z roztworów wieloskładnikowych. Określiłem, że w zależności od rodzaju i właściwości przenośnika optymalizacja procesu i wyznaczenie etapów kontrolujących jego szybkość wymaga poznania wzajemnych oddziaływań składników.

Do badań transportu jonów metali przez polimerowe membrany inkluzyjne zastosowałem jako przenośniki jonów metali kwasy fosforoorganiczne, aminy, oraz jako nowe makrocykliczne przenośniki tj. hydrofobowe polimery cykloheksyrowe, rezorcynareny, kalikspirole oraz etery lariatowe. W przypadku amin potwierdziłem, że wykazują one również właściwości splastifikujące, a membrany zawierające te związki posiadają strukturę powierzchni podobną do mikroporowatej membrany nasączonej roztworem przenośnika. Natomiast kwasy fosforoorganiczne jako przenośniki jonów wymagają do wysycenia większej ilości plastyfikatora, wtedy ich właściwości separacyjne pozwalają wydzielać nawet małe ilości jonów metali, np. izotopów beznosnikowych. Zastosowanie przenośników makrocyklicznych wykorzystywanych w membranowych procesach separacji toksycznych jonów metali zostało zbadane pod kątem wydzielania metali z roztworów ścieków i odpadów technologicznych ze szczególnym uwzględnieniem złota i srebra. (Cezary Kozłowski)

dr hab. Małgorzata Makowska-Janusik, prof. UJD  
Dziekan Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego  
dr hab. Wojciech Ciesielski, prof. UJD  
Prodziekan ds. Nauki Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego

Prof. dr hab. Józef Drabowicz  
Dyrektor Instytutu Chemii, Nauk o Zdrowiu i Żywności  
dr Wojciech Gruhn  
Sekretarz Seminarium