



## Członkowie grupy



prof. dr hab. **Renata Bilewicz**  
bilewicz@chem.uw.edu.pl, 154 WCh



dr hab. **Agnieszka Więckowska**, prof. ucz.  
am.wieckowska@uw.edu.pl, 22 WCh



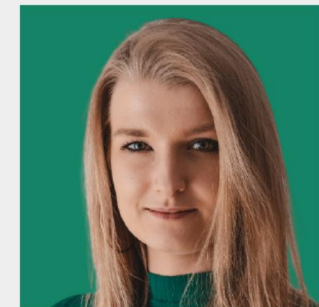
dr hab. **Ewa Nazaruk**, prof. ucz.  
enaz@chem.uw.edu.pl, 107A Radiochemia



dr hab. **Krzysztof Stolarczyk**  
kstolar@chem.uw.edu.pl, 162 WCh



dr **Olga Święch**  
o.swiech@uw.edu.pl, 4.113 CNBCh



dr **Michalina Zaborowska-Mazurkiewicz**  
mzaborowska@chem.uw.edu.pl, 4.04 CNBCh

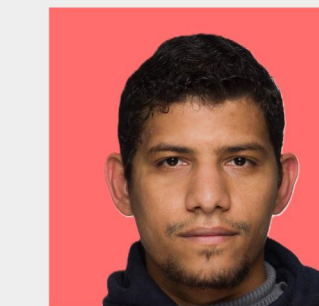


mgr **Elżbieta Jabłonowska**  
muszal@chem.uw.edu.pl, 149-7 WCh

Olivia Bardadyn, Julia Bogdańska, Aleksandra Cmok, Małgorzata Dietrich, Nina Dybuła, Monika Grzegorzewicz, Eliza Kozłowska, Mikołaj Leszek, Hubert Nagrocki, Kamila Srebnicka, Kinga Wolek, Olimpia Wołodkiewicz



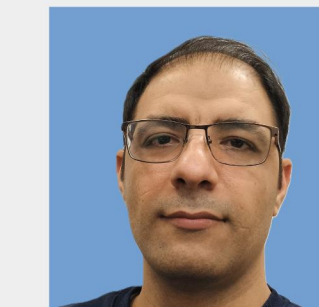
mgr **Konstanty Zdunek**  
k.zdunek10@uw.edu.pl, 349B WCh  
(opiekun – A. Więckowska)



mgr **Mohamed Abdelrahman**  
m.abdelrahman@uw.edu.pl, 34 WCh  
(opiekun – K. Stolarczyk)



dr **Sugarthi Srinivasan**  
sugarthisri@gmail.com, 151 WCh



dr **Mostafa Torabi**  
m.torabi@uw.edu.pl, 151 WCh

prof. dr hab. **Andrzej Leś**  
dr hab. **Piotr Garbacz**, prof. ucz.  
dr hab. **Tatiana Korona**, prof. ucz.  
dr hab. **Łukasz Tomecki**, prof. ucz.  
dr hab. **Elżbieta Megiel**, prof. ucz.  
dr hab. **Dorota Matyszewska**  
dr **Damian Dziubak**, dr **Massimo Fusaro**,  
mgr **Natalia Kraśkiewicz**

Studenti

Doktoranci

Postdocs

Współpraca UW



IF 12.6

M. Zaborowska-Mazurkiewicz,  
E. Nazaruk, R. Bilewicz.

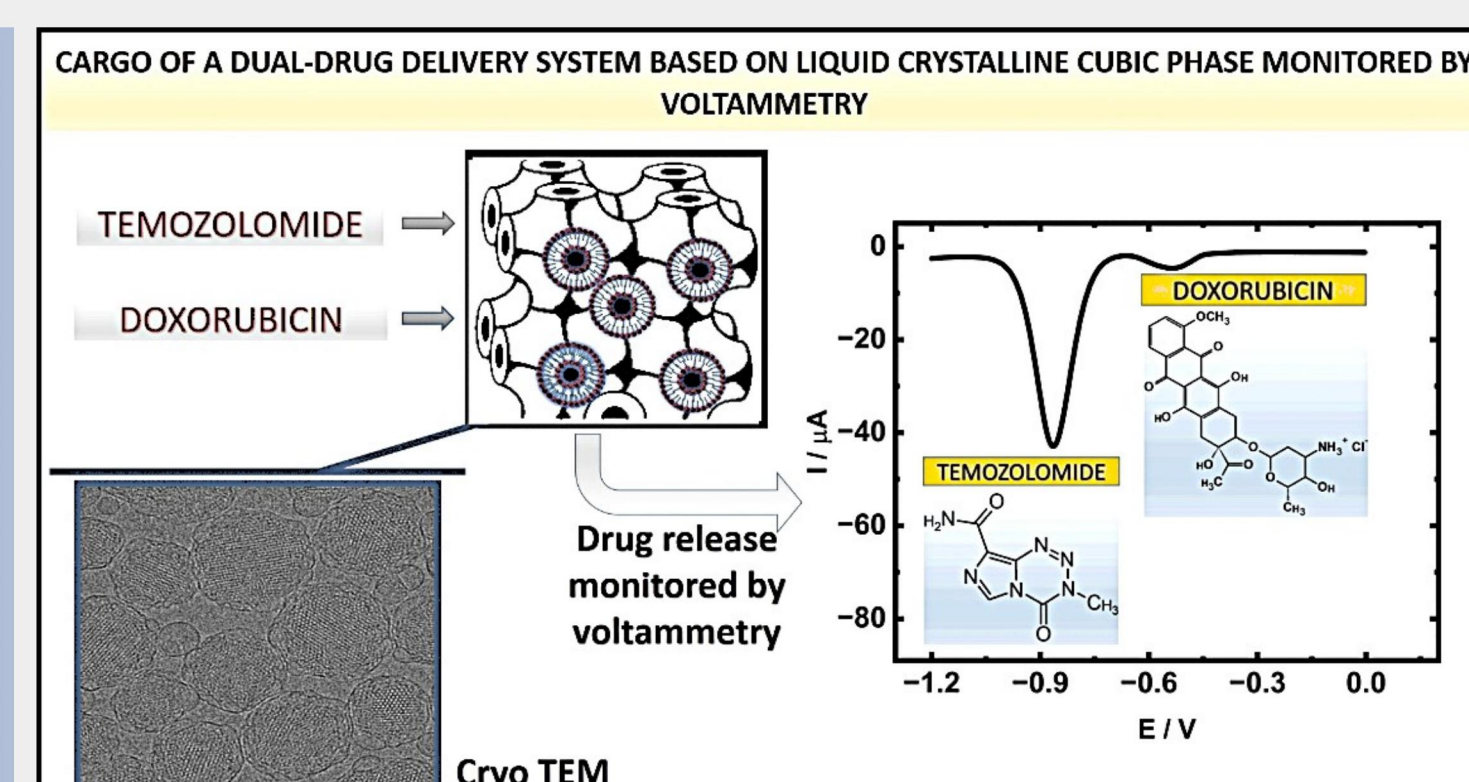
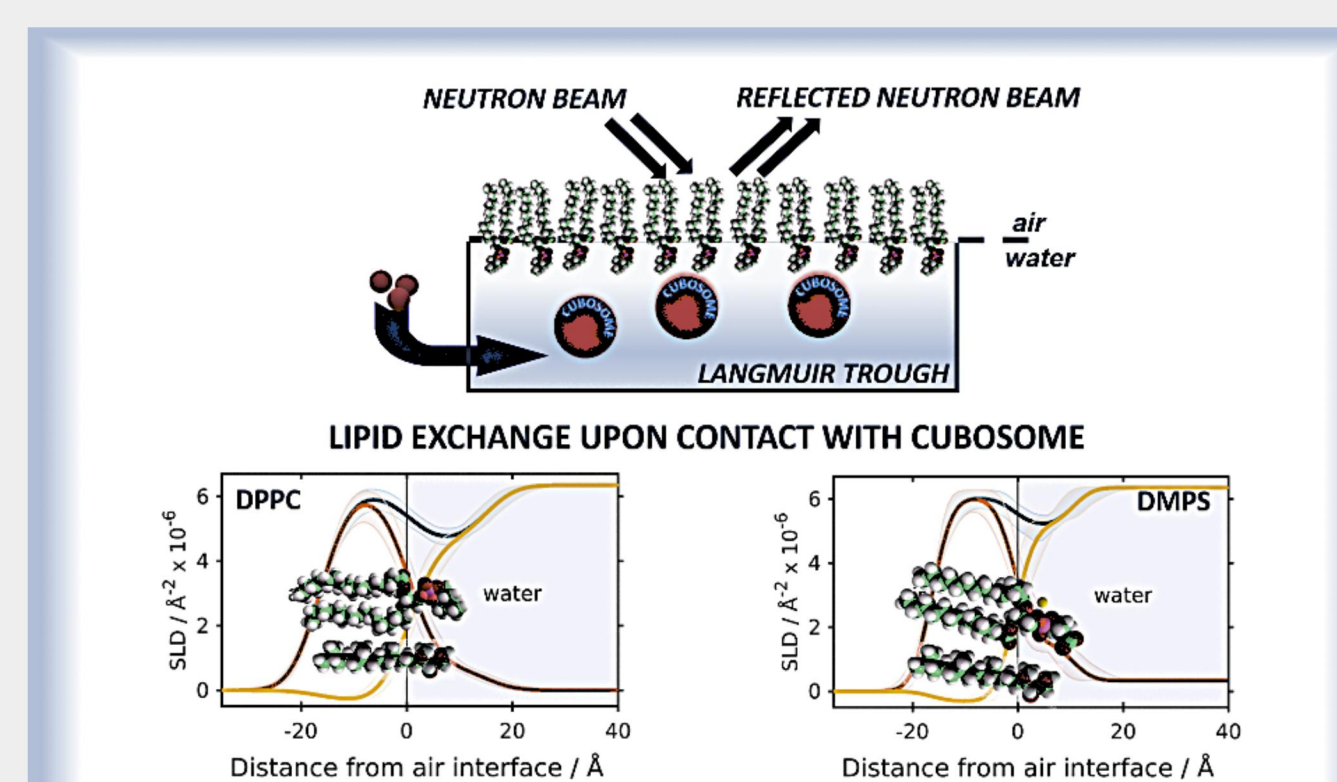
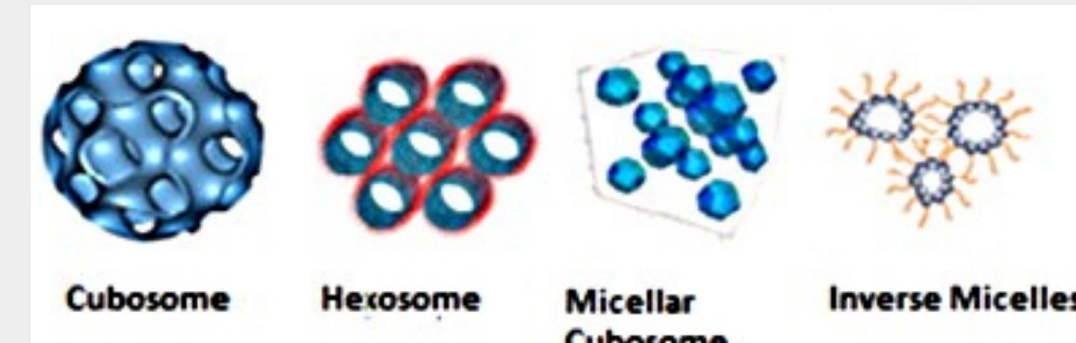
**Lipid liquid-crystalline nanoparticles as a suitable platform for accommodating sensitive membrane proteins: monitoring the activity of HMG-CoA reductase**

*Journal of Nanobiotechnology*,  
23 (2025) 334.

E. Nazaruk  
**Lipidowe nielamelarne nanocząstki jako systemy dostarczania leków**

W swoich badaniach stosujemy lipidowe nielamelarne nanocząstki, między innymi **kubosomy** oraz **heksosomy** (po prawej) jako nośniki leków. Lipidowe mezofazy wykorzystujemy jako nośniki leków przeciwnowotworowych, takich jak **doksorubicyna (DOX)**, **temozolomid (TMZ)**. Badamy oddziaływanie tych lipidowych nanocząstek z modelowymi warstwami lipidowymi (poniżej po lewej).

TMZ jest stosowany w leczeniu glejaka. Wykazuje on zdolność do przenikania bariery krew-mózg, jednak ze względu na małą stabilność leku oraz niską rozpuszczalność istnieje potrzeba zwiększenia efektywności jego działania. Wykazaliśmy, że kubosomy domieszkowane TMZ oraz DOX wykazują **silne właściwości przeciwnowotworowe**. Zamknięcie leków w kubosomach pomaga chronić je przed degradacją i pozwala na większą akumulację leków w miejscu guza (poniżej po prawej).



Badania prowadzimy we współpracy z prof. M. Godlewską oraz prof. D. Gawliem z Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego w Warszawie.

E. Nazaruk, R.A. Campbell, G.J. Coope, M.J. Lawrence, M.W.A. Skoda, R. Bilewicz, D. Matyszewska.

## Publikacje

**Structural characterization of the lipid exchange between lipidic cubic phase nanoparticles and lipid monolayers using neutron reflectometry**

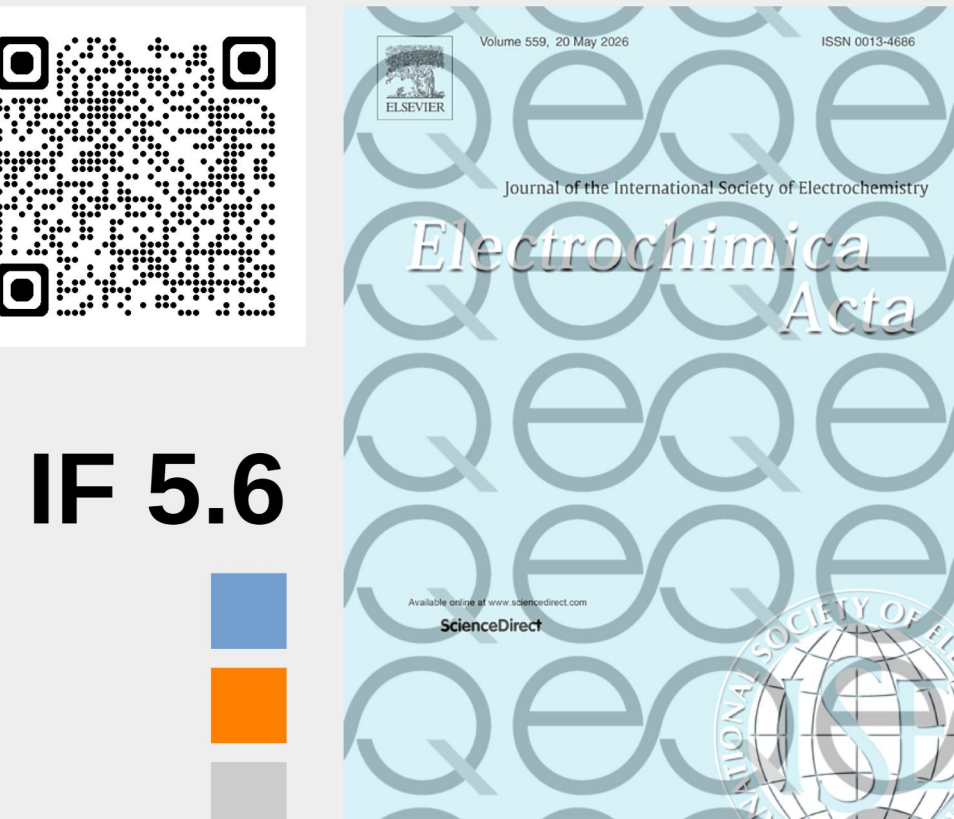
*Journal of Colloid and Interface Science*, 703 (2026) 139190.



M. Torabi, E. Nazaruk, R. Bilewicz.

**Free-standing lipidic mesophase film hosting gramicidin A -Membrane ion transport study**

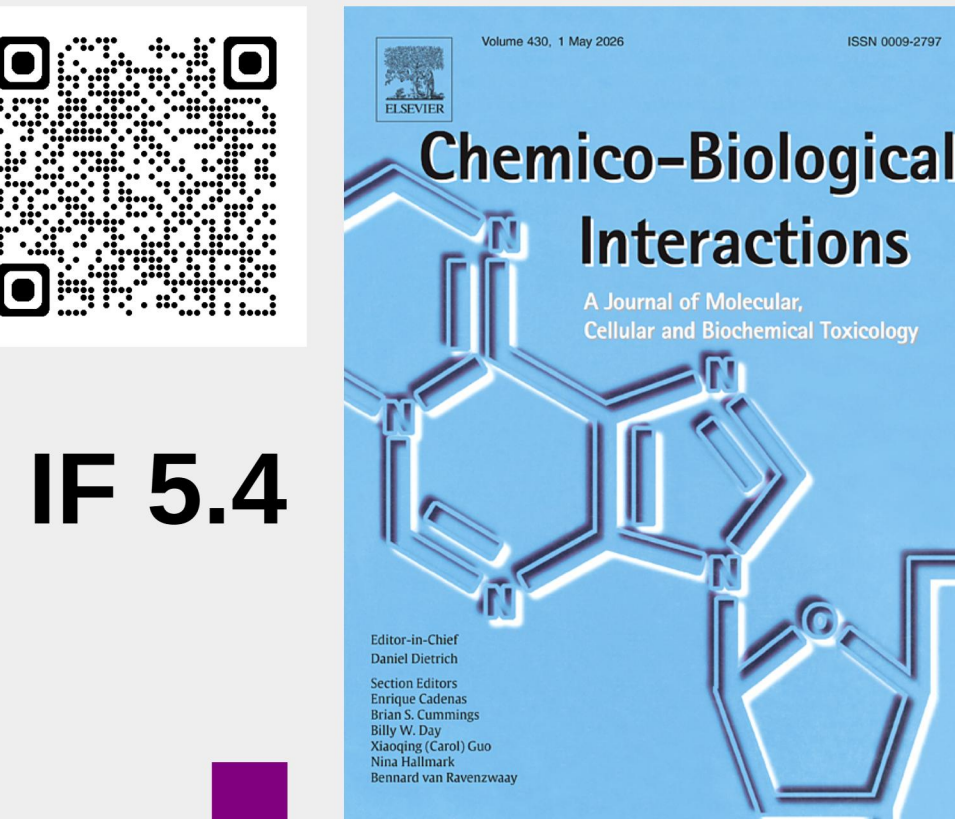
*Electrochimica Acta*, 514 (2025) 145677.



O. Święch, A. Boguszewska-Czubała.

**Enhancing cardiac safety: Liposomal ciprofloxacin mitigates anthracycline-induced cardiotoxicity without compromising anticancer efficacy**

*Chemico-Biological Interactions*, 414 (2025) 111496.



IF 9.7

IF 5.6

IF 5.4

## Finansowanie

**NCN OPUS 27**. „Ultracienkie warstwy nanoklastrów złota zorganizowane na granicy faz powietrze-woda do modyfikacji szlaków elektrokatalitycznej redukcji CO<sub>2</sub>”. 2025-2028, kwota dofinansowania: **1 955 000 zł**, R. Bilewicz.

**NCN OPUS 22**. „Lipidowe nanomateriały ciekłokrystaliczne do rekonstrukcji i badań fizykochemicznych białek membranowych. 2022-2025, kwota dofinansowania: **1 299 000 zł**, R. Bilewicz.

**NCN OPUS 29**. „Funkcjonalizowane powierzchniowo lipidowe nielamelarne nanocząstki jako nośniki antybiotyków peptydowych”. 2026-2029, kwota dofinansowania: **1 981 100 zł**, E. Nazaruk.

**NCN MINIATURA 8**. „Charakterystyka oddziaływań inhibitorów kinazy JAK z modelowymi błonami lipidowymi jelita objętymi chorobą Leśniowskiego-Crohna”. 2024-2025, kwota dofinansowania: **49 999 zł**, M. Zaborowska-Mazurkiewicz.

**Projekt Badawczy WCh UW 2024**. „Modelowe błony lipidowe charakterystyczne dla stanu zapalnego w chorobie Leśniowskiego-Crohna: badania oddziaływań inhibitorów kinazy JAK ukierunkowane na zmniejszenie skutków ubocznych terapii tymi lekami”. 2024-2025, kwota dofinansowania: **40 000 zł**, M. Zaborowska-Mazurkiewicz.

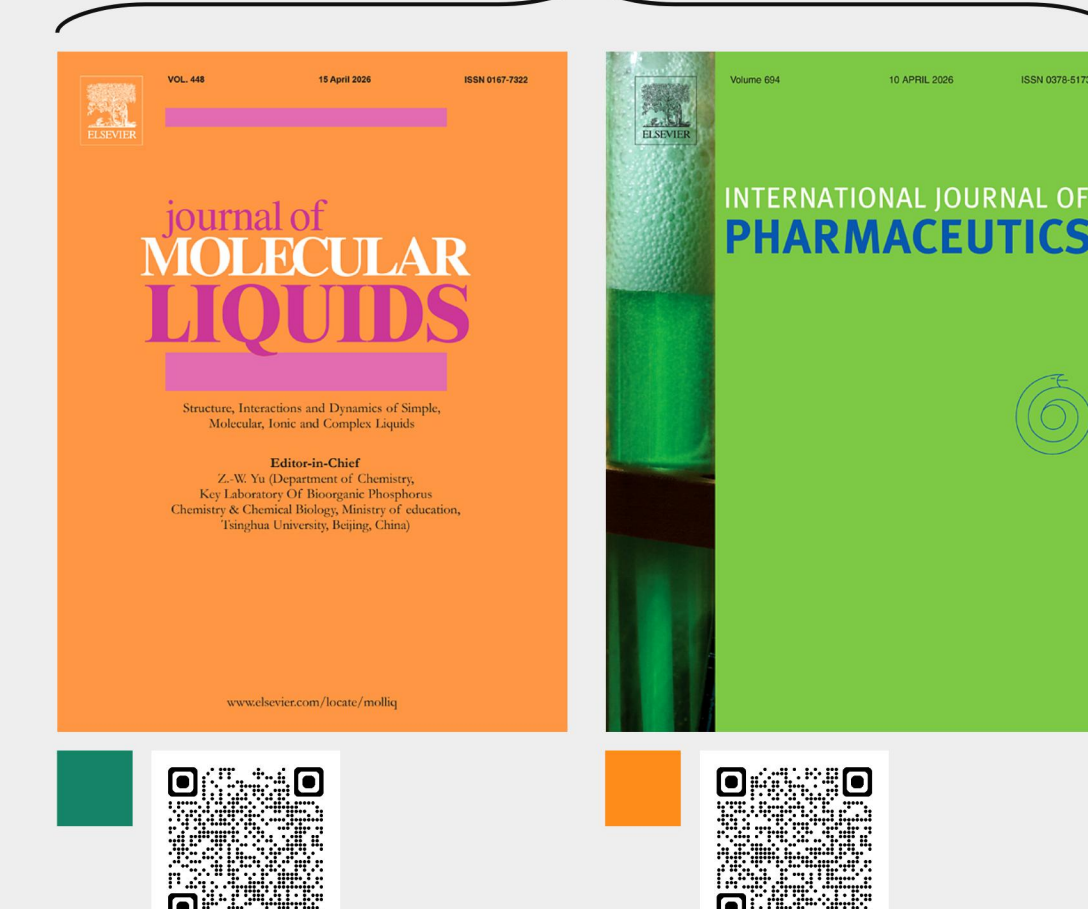
**Projekt Badawczy WCh UW 2024**. „Udoskonalenie terapii choroby Crohna: Badanie oddziaływań inhibitorów kinazy JAK z modelowymi błonami lipidowymi w celu zmniejszenia działań niepożądanych”. 2025-2026, kwota dofinansowania: **40 000 zł**, M. Zaborowska-Mazurkiewicz.

**IDUB, mikrogrant**. „Badania elektrochemiczne aktywnych składników farmaceutycznych (API) z ugrupowaniem hydrazonowym”. 2025, K. Stolarczyk.

**IDUB, mikrogrant**. „Mezoporowate nanocząstki krzemionki z otoczką lipidową (MSN@LB) dla moksifloksacyzyny z ukierunkowaniem mitochondrialnym (TPP)”. 2025, O. Święch.

IF 5.2

IF 4.9



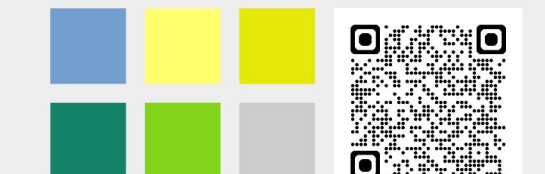
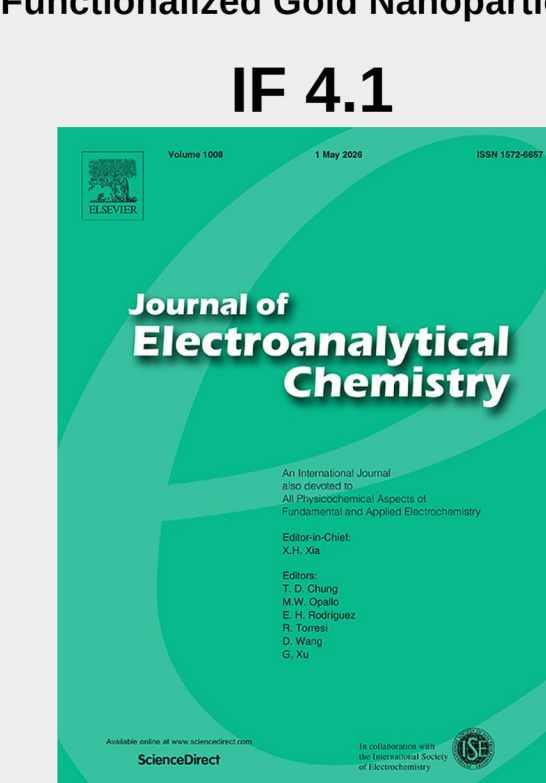
M. Zaborowska-Mazurkiewicz, D. Matyszewska. **Lipid envelopes of influenza A and SARS-CoV-2 virus – Physicochemical description of 2D and 3D models**. *Journal of Molecular Liquids*, 423 (2025) 126977.

A. Śliwińska, A. Pobudkowska, M. Malinowski, E. Nazaruk, M. Milner-Krawczyk, P. Wińska, A. Juźwiak. **Sodium versus ammonium salts of a poorly water-soluble API using sparfloxacin – physicochemical and biological properties**. *International Journal of Pharmaceutics*, 682 (2025) 125987.

P. Wojdasiewicz, E. Wróbel, K. Stolarczyk, E.U. Stolarczyk, A. Mikulska, D. Szukiewicz. **The Effect of Rosavin, a Characteristic Compound of *Rhodiola rosea*, on BMP-2 Induction and Osteoblast Proliferation In Vitro**. *International Journal of Pharmaceutics*, 26 (2025) 6075.

A.B. Witkowska, K. Stolarczyk, M. Fusaro, A. Leś, J. Giebułtowski, E.U. Stolarczyk. **Oxidation and Reduction of Hydrazones—Risk Factors Related to the Manufacture and Stability of the Drugs**. *International Journal of Molecular Sciences*, 26 (2025) 4295.

E.U. Stolarczyk, W. Strzempek, M. Muszyńska, M. Kubiszewski, A.B. Witkowska, K. Trzcńska, P. Wojdasiewicz, K. Stolarczyk. **Preparation of Diosgenin-Functionalized Gold Nanoparticles: From Synthesis to Antitumor Activities**. *International Journal of Molecular Sciences*, 26 (2025) 1088.



K. Zdunek, A. Więckowska. **Gold and gold-platinum clusters as nanocatalysts for conversion of hydrogen peroxide**. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 984 (2025) 119009.

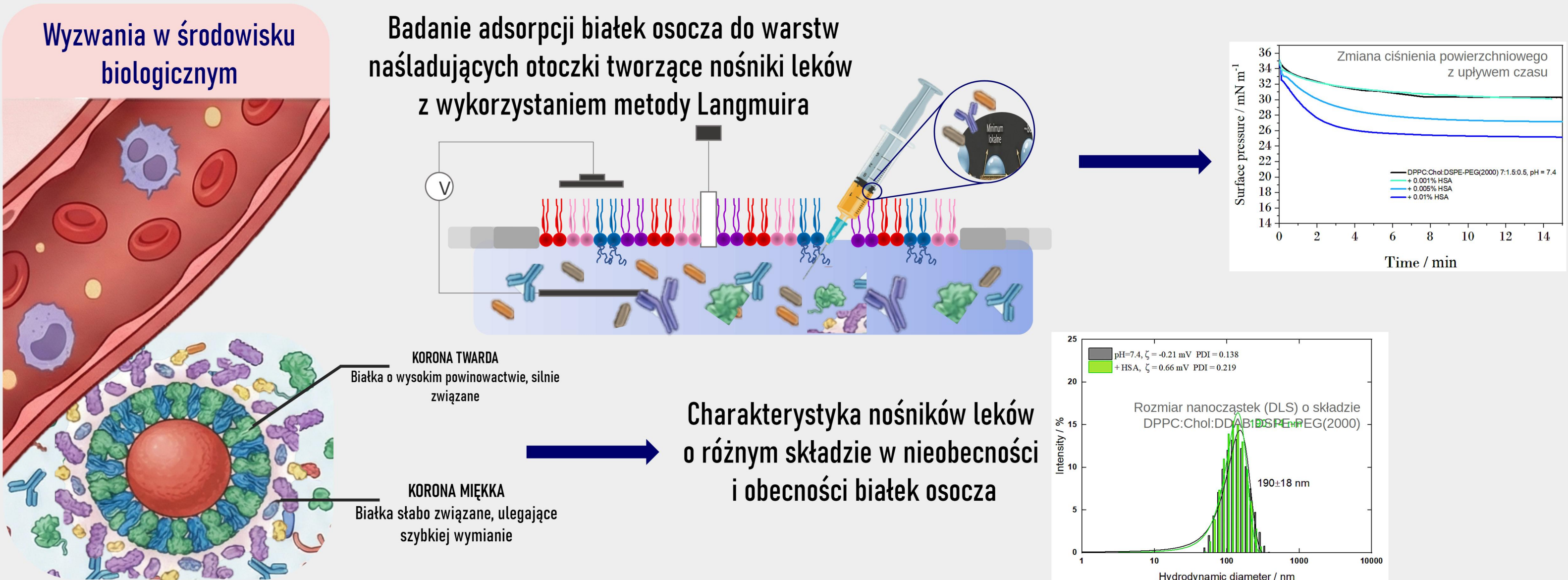
M. Torabi, M. Zaborowska-Mazurkiewicz, K. Zdunek, E. Jabłonowska, A. Więckowska, R. Bilewicz. **Electrode Surface Engineering Using the Langmuir-Schaefer Method: Benefits of Controlled Distribution of Catalytic Gold Clusters on Electrodes**. *Langmuir*, 42 (2026) 6983-6993.

M. Zaborowska-Mazurkiewicz, N. Kraśkiewicz, P. Sekula, R. Bilewicz. **Investigating Liposome Membrane Properties: Insights from Langmuir Monolayer Studies in the Corona Protein Environment**. *The Journal of Physical Chemistry B*, 129 (2025) 8742-8753.

D. Matyszewska, D. Dziubak, M. Zaborowska-Mazurkiewicz, Z. Su, J.J. Leitch, J. Lipkowski, R. Bilewicz. **Investigating the Alteration of Membrane Properties Caused by Doxorubicin: Application of Phospholipid Mono- and Bilayer Biomembrane Models**. *The Journal of Physical Chemistry C*, 129 (2025) 16756-16766.



M. Zaborowska-Mazurkiewicz, O. Święch, A. Cmok, J. Bogdańska, M. Ciężkowska, R. Bilewicz  
**Metody powierzchniowe w badaniu biomateriałów – od dwuwymiarowych modeli nośników do rzeczywistości**



Nasze badania obejmują fizykochemiczną charakterystykę lipidowych nanoosników oraz ich oddziaływań z białkami osocza (HSA, IgG). Wykorzystując techniki DLS i potencjał  $\xi$  oceniamy stabilność, rozmiar oraz efektywność enkapsulacji leków i wiązania białek.

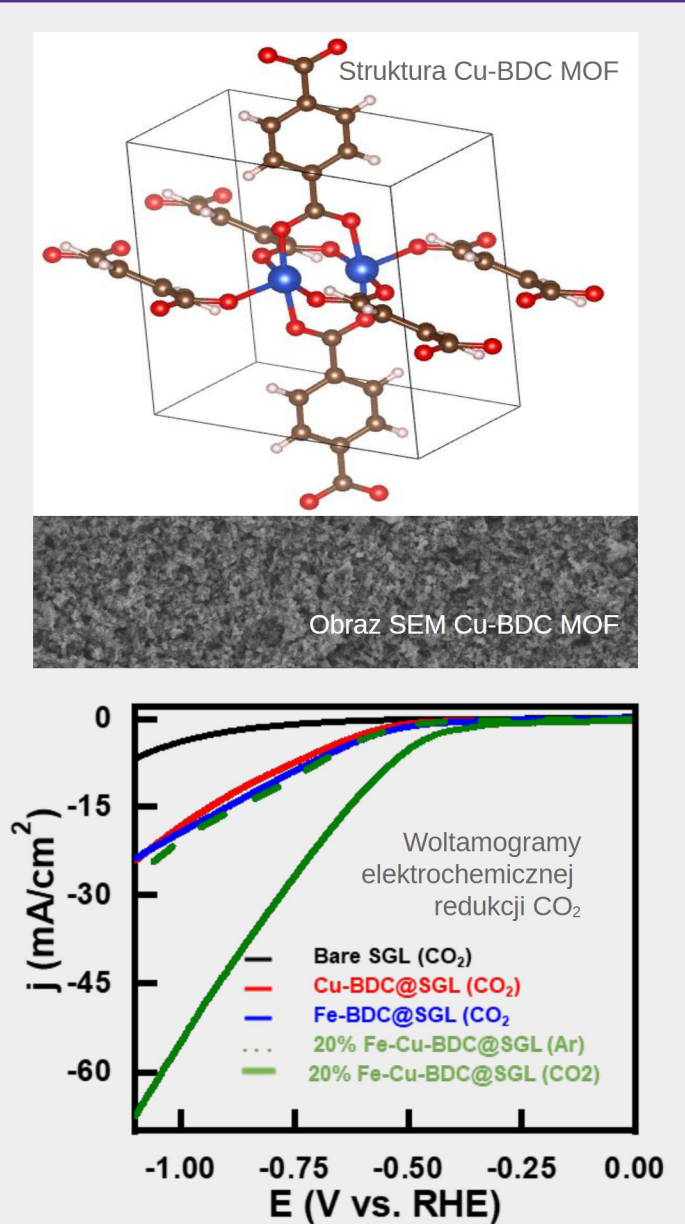
Poprzez analizę izoterm Langmuira i histerezy na granicy faz (badanie adsorpcji białek osocza do warstw nasładowujących otoczki tworzące nośniki leków z wykorzystaniem metody Langmuira, poniżej po prawej), śledzimy formowanie korony białkowej (poniżej) oraz zmiany w organizacji i pakowaniu bion. Proces „dobudowywania” warstwy białkowej analizujemy ilościowo na podstawie zmian ciśnienia powierzchniowego (poniżej po prawej). Podejście to umożliwia projektowanie biokompatybilnych systemów dostarczania leków o kontrolowanych właściwościach powierzchniowych.

Parametry wpływające na koronę białkową	
Rozmiar (krzywizna)	Male cząsteczki mają wysoką krzywiznę, co ogranicza obszar kontaktu i zmniejsza powinowactwo białek
Kształt	Morfologia (nanorurki vs nanosfer)
Ładunek powierzchniowy	Przytęga białka o przeciwnym ładunku, wpływa na orientację cząsteczek białka na powierzchni
Funkcjonalizacja	Możliwość tworzenia bariery sterycznej, redukcja niespecyficjnej adsorpcji

M. Abdelrahman, K. Stolarczyk  
**Elektrochemiczna redukcja CO<sub>2</sub> przy użyciu Cu-BDC MOF domieszkowanego żelazem**

Jak walczyć z kryzysem klimatycznym? Między innymi z użyciem czystej elektrochemii. Rosnący poziom CO<sub>2</sub> wymaga pilnych rozwiązań neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla. Przetwarzanie energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych na paliwa i chemikalia poprzez elektrokatalityczną reakcję redukcji CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>RR), oferuje skuteczny sposób na przywrócenie równowagi obiegu węgla, przy jednoczesnym wytworzeniu wysokowartościowych produktów chemicznych.

Chociaż najnowocześniejsze katalizatory z metali szlachetnych wykazują obiecującą wydajność, ich wysoki koszt i niedobór uniemożliwiają ich wdrożenie na dużą skalę. Dlatego opracowanie wydajnych, tanich i powszechnie występujących na Ziemi elektrokatalizatorów pozostaje kluczowym wyzwaniem. W naszej grupie zsyntetyzowaliśmy nowatorski metaloorganiczny szkielec Cu-BDC MOF domieszkowany Fe. Wysokiej rozdzielczości obrazowanie SEM i TEM potwierdza morfologię materiału (po prawej na górze). Badania elektrochemiczne wykazują, że kontrolowane domieszkowanie Fe przekształca Cu-BDC w znacznie skuteczniejszy elektrokatalizator redukcji CO<sub>2</sub> (po prawej na dole).



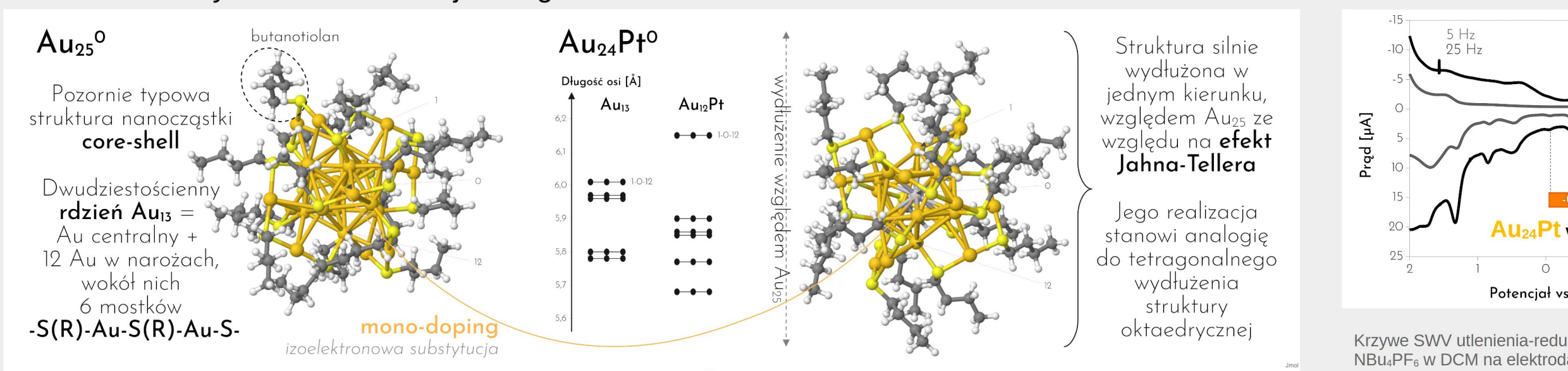
K. Zdunek, A. Więckowska, S. Sugarthi, K. Wołek, K. Srebnicka, M. Leszek, R. Bilewicz  
**Synteza klastrow złota i miedzi**

Opracowaliśmy i stale rozwijamy metody syntezy klastrow o zróżnicowanej budowie i właściwościach fizykochemicznych. Klastery złota modyfikujemy glutationem, co zapewnia ich rozpuszczalność w wodzie, lub tiolami o długości łańcucha C4-C12, prowadząc do układów hydrofobowych Au<sub>25</sub>(SR)<sub>18</sub> (po lewej). Syntezujemy je na drodze stopniowej redukcji AuCl<sub>4</sub><sup>-</sup> (po prawej). Otrzymujemy również mieszane klastery złoto-platyny stabilizowane butano- i heksanotiolem.

W przypadku układów miedziowych stosujemy stabilizację zarówno małowartościowymi ligandami, takimi jak butanotiol, jak i większymi układami, np. kwasem tioktowym czy białkami (lizozym, BSA), co pozwala na kontrolę ich rozpuszczalności oraz właściwości. Zsyntetyzowane materiały zostały szczegółowo scharakteryzowane i wykorzystane w projektach badawczych związanych z ich unikalnymi właściwościami.

K. Zdunek, T. Korona, A. Więckowska  
**Źródło efektu Jahnna-Tellera klastrow Au<sub>24</sub>Pt(C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>S)<sub>18</sub> i Au<sub>24</sub>Pt(C<sub>6</sub>H<sub>13</sub>S)<sub>18</sub> i jego konsekwencje w procesach elektrokatalitycznych**

W niniejszym projekcie skupiono się na precyzyjnej syntezie monodmieszkowanych klastrow Au<sub>24</sub>Pt(SR)<sub>18</sub>. Wykazaliśmy, że zastosowanie dłuższych ligandów alkanotiolowych (heksanotiolanu) znacząco promuje wbudowywanie atomów platyny do rdzenia Au<sub>12</sub>M. Kluczowym wnioskiem merytorycznym było opisanie silnej deformacji Jahnna-Tellera, która wynika z otwartej konfiguracji elektronowej superatomu 1S<sup>2</sup>1P<sup>4</sup> klastera Au<sub>24</sub>Pt<sup>0</sup>. W ramach opisu opartego na teorii pola krystalicznego, zniekształcenie to zinterpretowano jako wydłużenie rdzenia Au<sub>12</sub>Pt wzdłuż jednej osi i przyjęcie konformacji analogicznej do „krzesłowej” struktury cykloheksanu, co prowadzi do rozszereżenia zdegenerowanych poziomów superatomowych (po lewej). Korzystając z woltamperometrii SWV (po środku), FT-IR oraz metod obliczeniowych DFT (po prawej) potwierdziliśmy, że deformacja rdzenia wymusza wyższy udział konformacji gauche w otoczce ligandowej, co skutkuje luźniejszym pakowaniem łańcuchów i zwiększoną dostępnością centrów aktywnych. Dzięki lepszej ekspozycji gęstości elektronejowej 5d, klastery te wykazują znacznie sprawniej w procesach elektrokatalitycznych niż ich czyste, złote odpowiedniki, co czyni je kluczowymi materiałami w projektowaniu nowoczesnych biosensorów i systemów konwersji energii.



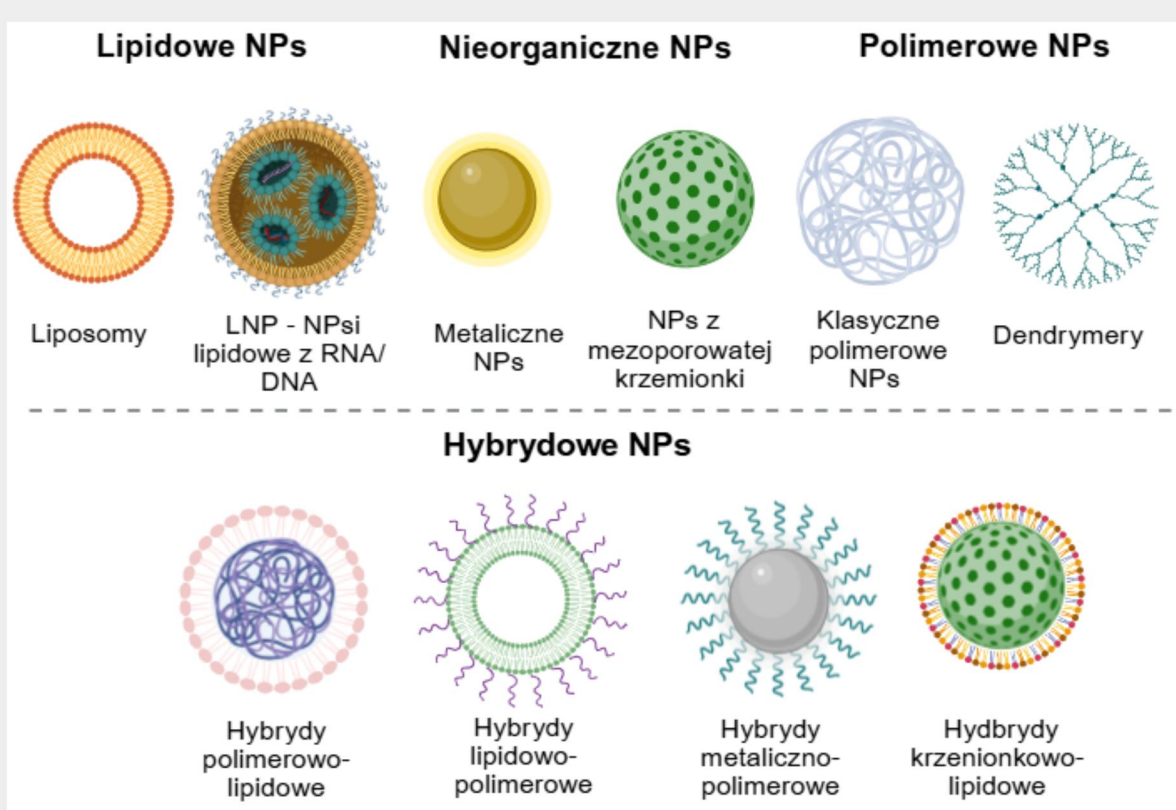
M. Torabi, M. Zaborowska-Mazurkiewicz, K. Zdunek, E. Jabłonowska, A. Więckowska, R. Bilewicz  
**Modyfikacja powierzchni elektrod metodą Langmuira-Schaefera: wpływ długości ligandu i kontrolowanego rozmieszczenia katalitycznych klastrow złota**

W niniejszym projekcie wykorzystujemy metodę Langmuira-Schaefera (LS) do precyzyjnego uieruchomienia klastrow złota na elektrodach z grafitu pirolitycznego (HOPG) w celu optymalizacji ich aktywności w reakcji redukcji CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub>RR). Wyniki badań elektrochemicznych (poniżej) wykazały, że kontrolowanie ciśnienia powierzchniowego podczas transferu warstwy na elektrodę pozwala na ścisłą regulację gęstości centrów aktywnych, przy czym najwyższą wydajność katalityczną w przeliczeniu na pojedynczy klasterek uzyskano dla warstwy przelazonej na substrat przy niskim ciśnieniu (10 mN/m), zapewniającym optymalne rozproszenie klastrow. Porównanie metod modyfikacji powierzchni potwierdziło, że technika LS zapewnia znacznie bardziej jednorodne pokrycie i lepszą ekspozycję miejsc aktywnych w porównaniu do tradycyjnej metody drop-casting, co przekłada się na wyższe prądy katalityczne przy mniejszym zużyciu klastrow złota.

M. Torabi, M. Zaborowska-Mazurkiewicz, K. Zdunek, E. Jabłonowska, A. Więckowska, R. Bilewicz  
**Surface Engineering: Controlled Distribution of Catalytic Gold Clusters on Electrodes for CO<sub>2</sub> Reduction**

Using the Langmuir-Schaefer technique, the assemblies of Au<sub>25</sub> nanoclusters were transferred from the water-air interface onto HOPG under controlled surface pressures (below). Surface pressure dictates both the distribution of gold clusters and the morphology of the film formed. Above 30 mN/m, the phase transition occurs from a 2D monolayer to a 3D aggregated phase. It reduces the electrochemically accessible gold atoms and per-cluster CO<sub>2</sub> catalytic reduction efficiency. Maximum efficiency is achieved when individual clusters are well separated on the conducting support, and no aggregation occurs.

O. Święch, M. Grzegorzewicz, E. Kozłowska, A. Boguszewska-Czubarą, P. Garbacz, E. Megiel, R. Bilewicz  
**Projektowanie i charakterystyka nanoosników do ukierunkowanego dostarczania leków**

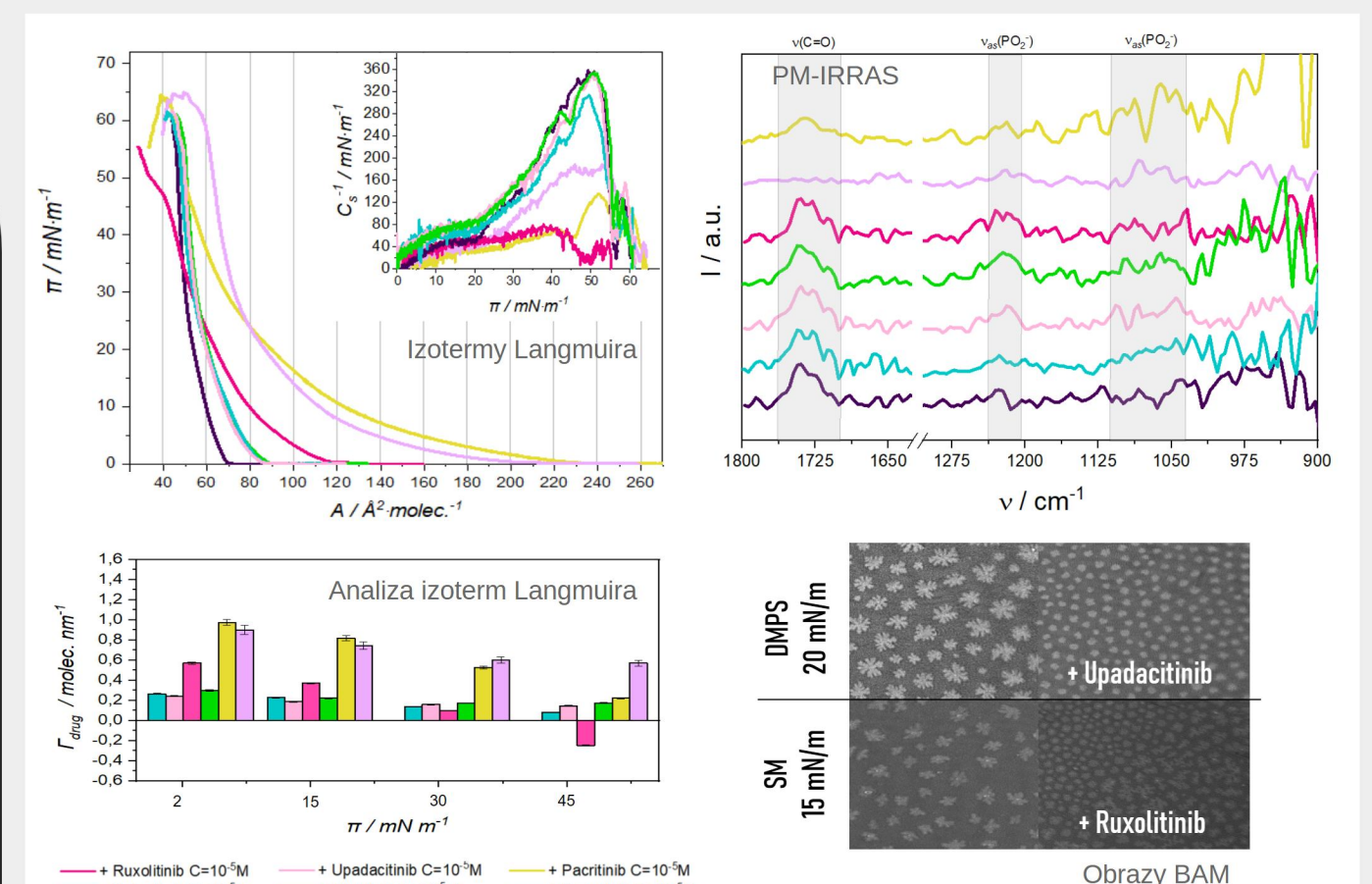
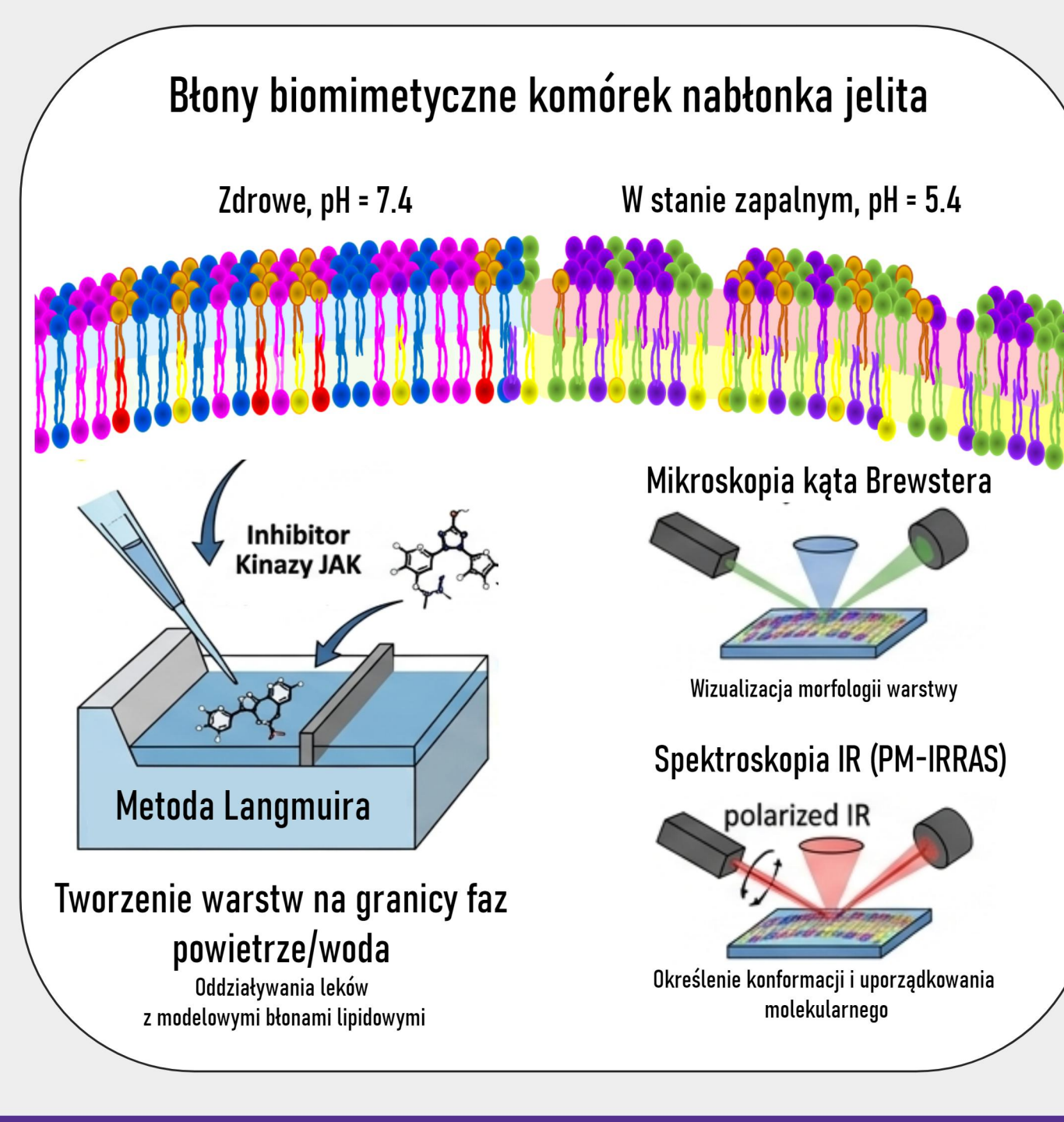


Badania prowadzone w grupie koncentrują się na projektowaniu oraz charakterystyce fizykochemicznej nanoosników przeznaczonych do kontrolowanego i ukierunkowanego dostarczania leków przeciwnowotworowych oraz przeciwbakteryjnych. Celem prac jest opracowanie systemów nanostrukturalnych umożliwiających zwiększenie skuteczności terapii przy jednoczesnym ograniczeniu działań niepożądanych. Badania obejmują różne klasy nanoosników, w tym liposomy, lipidowe nanocząstki (LNP), nanocząstki polimerowe oraz układy hybrydowe łączące komponenty lipidowe, polimerowe i nieorganiczne (po lewej). Zastosowanie różnych typów nanostruktur umożliwia modulację stabilności układów, zdolności enkapsulacji leków oraz kinetyki ich uwalniania.

Istotnym kierunkiem badań jest opracowanie nanoosników funkcjonalizowanych ligandami umożliwiającymi ukierunkowanie terapii, między innymi w kontekście leczenia nowotworów mózgu, takich jak gliomy. Badania obejmują analizę synergetycznego działania różnych klas leków, w szczególności antrycyklin stosowanych w terapii przeciwnowotworowej oraz przeciwbakteryjnych fluorochinolonów.

Badania prowadzone są we współpracy z dr hab. Anną Boguszewską-Czubarą, prof. UML (Uniwersytet Medyczny w Lublinie), gdzie wykonywane są testy biologiczne in vitro oraz in vivo, w tym szybkie testy toksyczności z wykorzystaniem modelu Danio rerio.

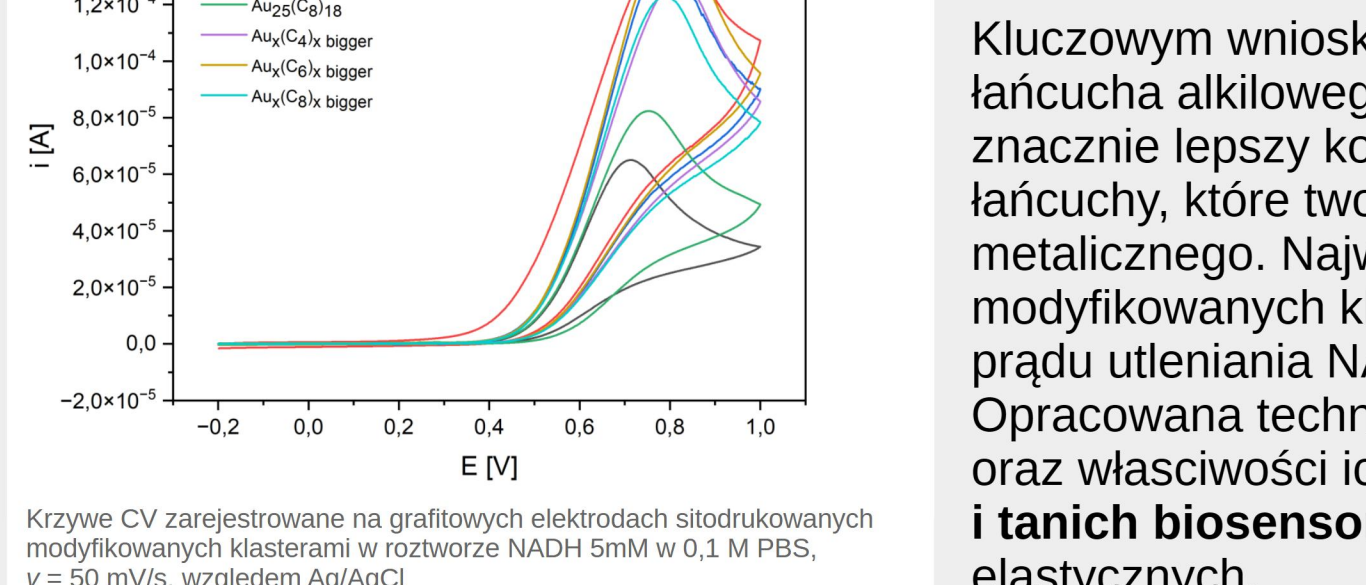
M. Zaborowska-Mazurkiewicz, O. Wołodkiewicz, O. Bardadyn  
**Modulacja właściwości fizykochemicznych wieloskładnikowych błon modelowych przez inhibitory JAK jako czynnik optymalizacji terapii celowanych**



Celem badań jest poznanie molekularnego mechanizmu przenikania leków przeciwbakteryjnych (inhibitorów JAK) przez bariery biologiczne. Analizujemy, jak struktura i lipofilowość leku wpływają na upakowanie lipidów, płynność błony oraz jej integralność. Zrozumienie tych interakcji na poziomie monowarstw (metoda Langmuira) i dwuwarstw (AFM, elektrochemia) pozwala na optymalizację terapii celowanych w chorobach zapalnych jelit.

A. Więckowska, Ł. Tymecki  
**Elektrochemiczne czujniki elastyczne oparte na SPE modyfikowanych nanoklastkami złota do detekcji NADH**

W niniejszym projekcie opracowano elastyczne czujniki elektrochemiczne oparte na elektrodach sitodrukowanych (SPE), które zmodyfikowano klastkami złota Au<sub>25</sub>(SR)<sub>18</sub> (po lewej na górze) w celu optymalizacji ich właściwości przewodzących i katalitycznych w reakcji utleniania NADH. Wyniki badań z wykorzystaniem technik CV i EIS wykazały, że obecność nanostruktur złota pozwala na istotne zwiększenie powierzchni aktywnej oraz redukcję oporu przeniesienia ładunku (nawet o 50%), co bezpośrednio przekłada się na poprawę parametrów analitycznych układu (po lewej na dole).



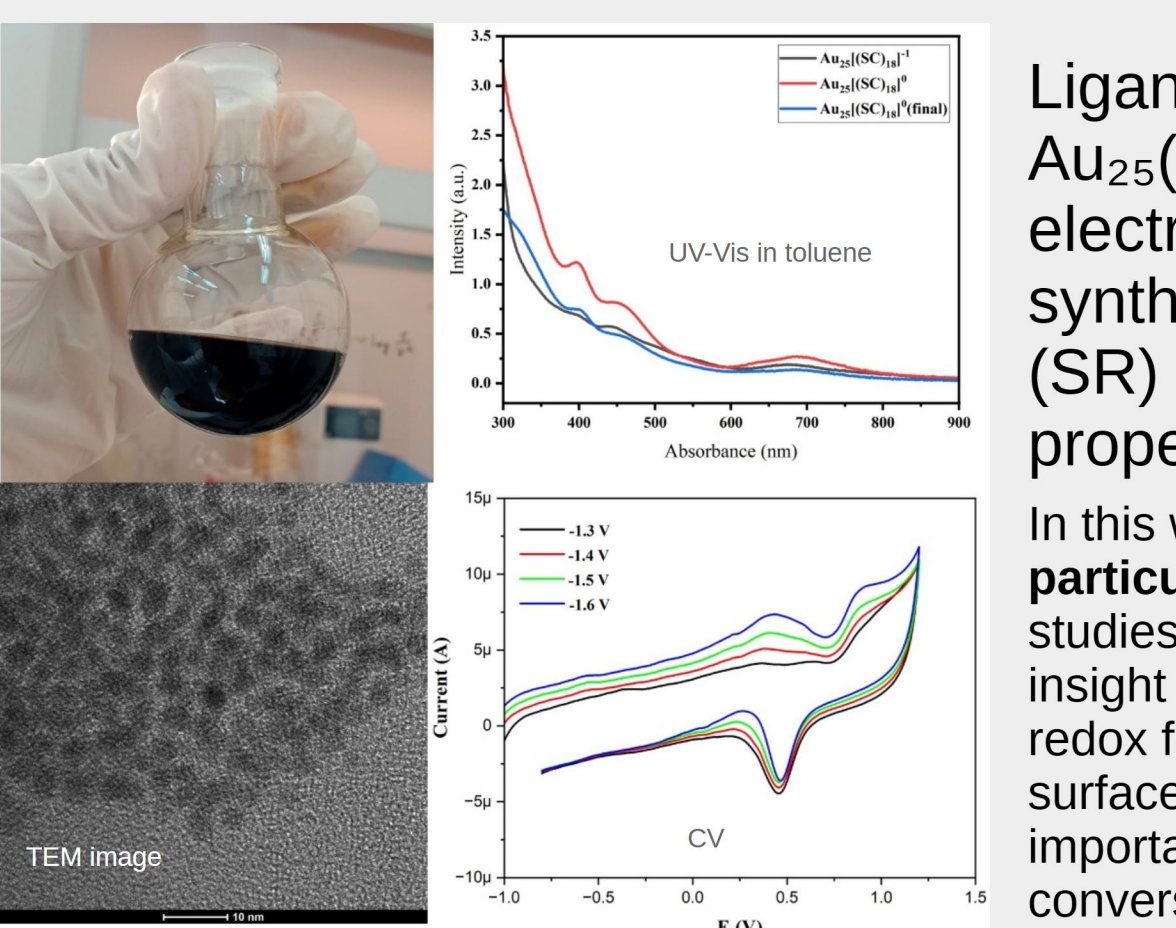
Kluczowym wnioskiem merytorycznym było zidentyfikowanie wpływu długości łańcucha alkiłowego ligandów na wydajność sensora – krótsze łańcuchy zapewniały znacznie lepszy kontakt powierzchniowy i wyższą przewodność niż długie łańcuchy, które tworząc szczelne bariery, ograniczały dostęp elektrolitu do rdzenia metalicznego. Najwyższą sprawność katalityczną uzyskano dla elektrod modyfikowanych klastkami, które umożliwiły ponad dwukrotny wzrost natężenia prądu utleniania NADH przy zachowaniu wysokiej powtarzalności sygnału. Opracowana technologia potwierdza, że precyzyjny dobór rozmiaru nanostruktur oraz właściwości ich otoczki stabilizującej jest kluczowy dla konstrukcji czujników i tanich biosensorów do monitorowania parametrów biologicznych na podłożach elastycznych.

A. Więckowska, Ł. Tymecki  
**Zminiaturyzowane elektrody odniesienia Ag/AgCl wytwarzane sitodrukiem do zastosowań typu wearable**

W niniejszym projekcie opracowano zminiaturyzowane elektrody odniesienia Ag/AgCl wytwarzane techniką sitodruku (po prawej na górze), dedykowane do zaawansowanych systemów diagnostycznych typu wearable (po prawej na dole). Kluczowym osiągnięciem było zastosowanie trójwarstwowej architektury typu „liquid-junction”, która dzięki wbudowanemu rezerwuarowi KCl i polimerowej warstwie ochronnej na bazie PVdF skutecznie stabilizuje potencjał układu.

Wyniki badań elektrochemicznych potwierdziły, że tak skonstruowane elektrody zapewniają użyteczną odpowiedź woltamperometryczną przy zmiennym stężeniu chlorków, ograniczając wpływ składu jonowego próbki na wynik analizy. Istotnym spostrzeżeniem technologicznym było wykazanie, że dla zachowania najwyższej powtarzalności parametrów i odwracalności procesu produkcji masowej korzystniejszy jest druk jednowarstwowy, mimo że podwójna warstwa tuszu pozwala na redukcję oporności o 50%. Opracowana technologia stanowi przełom w tworzeniu tanich, skalowalnych platform analitycznych, umożliwiających precyzyjne monitorowanie parametrów fizjologicznych w układach o minimalnej objętości próbki.

S. Sugarthi, E. Jabłonowska, K. Zdunek, A. Więckowska, R. Bilewicz  
**Cyclic Voltammetry Investigation of CO<sub>2</sub> Reduction Mechanisms on Gold Nanoclusters**



Ligand-protected ultrasmall gold nanoclusters such as Au<sub>25</sub>(SR)<sub>18</sub> are atomically precise materials with unique electronic properties arising from their small size. They are synthesized using controlled chemical methods, with thiolate (SR) ligands (e.g. C4) stabilizing the gold core and tuning its properties (left).

In this work, we focus on their electrochemical CO<sub>2</sub> reduction behavior, particularly using cyclic voltammetry (CV) to probe reaction pathways. CV studies help identify key intermediates formed during CO<sub>2</sub> reduction and provide insight into hydrogenation steps that influence product formation. By analyzing redox features and current responses, we can better understand how the cluster surface and ligands affect catalytic activity and selectivity. These insights are important for improving catalyst design and enhancing performance in CO<sub>2</sub> conversion.

N. Kraśkiewicz, M. Zaborowska-Mazurkiewicz, M. Torabi, R. Bilewicz  
**Mixed surfactant/gold cluster films for catalysis of CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

