

### **Projekt 3.5. Kataliza w skali nano: lokalizacja miejsc aktywnych na materiałach nanostrukturalnych i powierzchniach modyfikowanych enzymami**

**Promotor:** prof. dr hab. Marcin Opałło / promotor pomocniczy: dr Wojciech Nogala

**Instytut:** IChF PAN

**Zespół:** Zespół 6, Nanoelektrochemia

**WWW:** <http://groups.ichf.edu.pl/nogala>

#### **Opis:**

Wyniki badań nad nanostrukturalnymi katalizatorami sugerują zwiększoną aktywność względem niektórych reakcji na krawędziach i wierzchołkach tych nanostruktur. Inne reakcje mogą zachodzić ze zwiększoną szybkością na odkrytych powierzchniach płaszczyzn krystalograficznych. Hipoteza ta nie jest zweryfikowana eksperymentalnie. W celu jej potwierdzenia należy zobrazować aktywności z wysoką rozdzielczością. W projekcie tym przeprowadzimy obrazowanie strumieni reagentów elektrokatalitycznego rozkładu wody, t.j., reakcji wydzielania tlenu i wodoru, na materiałach nanostrukturalnych otrzymanych w procesach elektroosadzania i korozji katodowej. Innym ważnym problemem, który może zostać rozwiązany dzięki obrazowaniu lokalnych strumieni tlenu, jest nieznaną rozkład aktywności biologicznej pomiędzy pojedynczymi cząsteczkami enzymu. Enzymy dezaktywują się z powodu denaturacji łańcuchów polipeptydowych, utraty grup prostetycznych lub zatrucia. Szczegółowy mechanizm utraty aktywności na poziomie pojedynczych cząsteczek (stopniowy czy natychmiastowy) nie jest znany, ponieważ nie może być ustalony na podstawie badań dużych zespołów cząsteczek. W tej części przeprowadzimy obrazowanie strumieni tlenu generowanych przez unieruchomione cząsteczki katalazy – enzymu o najwyższej znanej aktywności. Udoskonalimy i zastosujemy techniki skaningowe i metody otrzymywania katalizatorów z naszych wcześniejszych prac: *Nanoscale Adv.* 1 (2019) 2645, *J. Electroanal. Chem.* 815 (2018) 231, *Anal. Chem.* 87 (2015) 11641.

#### **Cel projektu:**

Głównymi celami tego projektu są zlokalizowanie miejsc aktywnych na katalizatorach nanostrukturalnych oraz wyznaczenie aktywności pojedynczych cząsteczek katalazy unieruchomionych na powierzchni stałej. Doktorant(ka) opracuje procedury przygotowania nanoelektrod i nanopipet do detekcji strumieni jonowych i produktów elektrolizy wody i obrazowania aktywności, unieruchamiania białek oraz przeprowadzi analizę próbek za pomocą mikroskopii skaningowej z wykorzystaniem otrzymanych sond.

#### **Wymagania:**

- Tytuł magistra z chemii lub fizyki,
- Motywacja do pracy naukowej z ukierunkowaniem na cel,
- Doświadczenie w pracy badawczej,
- Udział w projektach naukowych,
- Kreatywność,
- Analityczne myślenie i zdolność samodzielnego rozwiązywania problemów,
- Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole
- Wiedza z podstaw chemii fizycznej,
- Wiedza z podstaw elektrochemii,
- Zdolności komunikacyjne, organizacyjne i umiejętność efektywnego wykorzystania czasu,
- Dobra znajomość języka angielskiego.