

Projekt 3.8 Elektroanaliza związków o znaczeniu neurobiologicznym

Promotor: dr hab. Martin Jönsson-Niedziółka/ dr Emilia Witkowska Nery

Jednostka organizacyjna: Procesy przeniesienia ładunku w układach hydrodynamicznych

WWW: <https://www.charge-transfer.pl/>

Opis:

Czujniki zaproponowane w tym projekcie oparte są na woltamperometrii na granicy niemieszających się cieczy. Tradycyjne techniki woltamperometryczne określają ilościowo wymianę elektronów między cząsteczką badaną a elektrodą, ale w przypadku woltamperometrii na granicy faz cząsteczka nie musi być elektroaktywna. Warunkiem wykrycia jest jej ładunek. Z tego powodu woltamperometria na granicy faz jest interesującym sposobem badania nieelektroaktywnych cząsteczek, takich jak białka i może potencjalnie służyć jako metoda ciągłego wykrywania ważnych, z punktu widzenia biologicznego analitów takich jak MMP-9 w hodowlach neuronalnych, czy jednoczesnej analizy neuroprzekaźników.

Główną przeszkodą w równoczesnej analizie dopaminy i serotoniny jest nie tylko ich podobny potencjał detekcyjny, co wymaga zastosowania strategii modyfikacji elektrod, ale także polimeryzacja dopaminy w fizjologicznym pH, co powoduje inaktywację czujnika. Biorąc pod uwagę ogromny wysiłek społeczności naukowej, aby rozwiązać ten problem, proponowana strategia będzie dwójaka. Po pierwsze, czujniki będą wytwarzane z kapilar typu theta w sposób umożliwiający obydwie tryby detekcji, z jednej strony za pomocą woltamperometrii na granicy faz, z drugiej przy użyciu dobrze znanych metod analizy woltamperometrycznej dopaminy na węglu. Po drugie, metody uczenia maszynowego zostaną zastosowane do ilościowego określenia obu związków na podstawie regresji wielowymiarowej i innych metod uczenia maszynowego.

Cel projektu:

Głównym celem naukowym tego projektu jest opracowanie mikrocujników elektrochemicznych, które umożliwią analizę neurobiologicznie istotnych związków, takich jak 9. metaloproteinaza macierzy pozakomórkowej (MMP-9) i neuroprzekaźniki. Chociaż dopamina jest pierwszym i do dziś najczęściej analizowanym neuroprzekaźnikiem wykrywanym metodami elektrochemicznymi, dotychczas nie zaproponowano metody umożliwiających jednoczesne oznaczanie obu analitów w warunkach biologicznych. W przypadku MMP-9 głównym problemem dostępnych czujników elektrochemicznych jest ich sposób działania oparty na cięciu peptydów, który nie pozwala na ciągłą detekcję. Po odcięciu peptydu czujnik uważa się za zużyty.

Wymagania:

- Dyplom magistra chemii, fizyki, biologii, biotechnologii, medycyny, inżynierii biomedycznej (lub dziedzin pokrewnych).
- Kreatywność mierzona jakością i liczbą projektów, przebiegiem studiów, stażami, autorstwem w recenzowanych publikacjach i patentach, w których Kandydat brał udział i wносił wkład
- Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie
- Myślenie analityczne i umiejętność krytycznego rozwiązywania problemów
- Biegłe władanie językiem angielskim w mowie i piśmie
- Dodatkowym atutem będzie doświadczenie w elektrochemii, zwłaszcza w zakresie wykrywania neuroprzekaźników i wytwarzania mikroelektrod.