

Wpływ dodatku wybranych elektrolitów na widma SERS dopaminy zaadsorbowanej na nanoustrukturyzowanej elektrodzie srebrnej

Kacper Jędrzejewski

Kierownik: **prof. dr hab. Andrzej Kudelski**

Opiekun: **mgr Aleksandra Michałowska**

Dopamina to związek z grupy katecholamin, który pełni funkcję neuroprzekaźnika – jest uwalniany przez neurony w celu komunikacji z innymi komórkami nerwowymi w organizmie ludzkim. Jego zbyt niskie stężenie w ośrodkowym układzie nerwowym może być powiązane z wieloma chorobami neurologicznymi, takimi jak schizofrenia [1] oraz choroba Parkinsona [2]. Z tego powodu zasadnym jest opracowywanie metod, dzięki którym istnieje możliwość dokładnego i szybkiego oznaczania dopaminy w próbkach biologicznych. Jedną z technik, która jest potencjalnie dobrym narzędziem do tego typu analiz, to powierzchniowo-wzmocnione rozproszenie Ramana (SERS – z ang. *Surface-Enhanced Raman Scattering*), które cechuje się między innymi względną nieinwazyjnością, wysoką czułością oraz łatwością przygotowania próbki. Dopamina, ze względu na posiadanie w swojej budowie pierścienia aromatycznego, charakteryzuje się dość intensywnym widmem SERS. Zostało to wykorzystane przez wiele grup badawczych, które opracowały czujniki do detekcji dopaminy techniką SERS [3].

Celem projektu było zbadanie jak zmienia się widmo SERS dopaminy wskutek dodatku wybranych elektrolitów. Wykorzystano sole o wspólnym kationie Na^+ zmieniając anion na: SO_4^{2-} , NO_3^- , F^- , Cl^- , Br^- oraz I^- . Sporządzono widma SERS roztworów dopaminy z dodatkiem soli w zakresie stężeń od 0 do 1 M. Podłożem, na którym zaadsorbowano dopaminę było elektrochemicznie chropowate srebro. Zaobserwowano znaczną zmianę względnej intensywności pasm indukowaną dodatkiem elektrolitu. Jest to spowodowane reorientacją molekuł dopaminy – pod wpływem soli, cząsteczki adsorbują się na srebrze pionowo poprzez grupy hydroksylowe, podczas gdy bez dodatku soli dopamina przyjmuje orientację płaską względem podłoża. Wywołuje to zmiany widmowe zgodnie z powierzchniowymi regułami wyboru. Ponadto dodatek elektrolitu spowodował zwiększenie się intensywności pasm od dopaminy. Może być to spowodowane indukowaną przez aniony reorientacją cząsteczek i większą wartością odpowiedniej składowej tensora polaryzowalności dla molekuły dopaminy. Innym wytłumaczeniem jest tworzenie się kompleksu anionów z dopaminą, przez co występuje efekt podobny do efektu rezonansowego – ta teoria dodatkowo wyjaśniałaby różne współczynniki wzmocnienia dla anionów halogenkowych (malejące wraz ze spadkiem elektroujemności halogenku).

Literatura:

- [1] Höglinger G., Rizk P., Muriel M., Duyckaerts C., Oertel W., Caille I., Hirsch E., *Nat. Neurosci.*, 2004, 7(7), 726-735.
- [2] Howes O., McCutcheon R., Owen M., Murray R., *Biol. Psychiatry*, 2017, 81(1), 9-20.
- [3] Rasheed P., Lee J.S., *Microchim. Acta*, 2017, 184, 1239-1266.