

Streszczenie popularnonaukowe

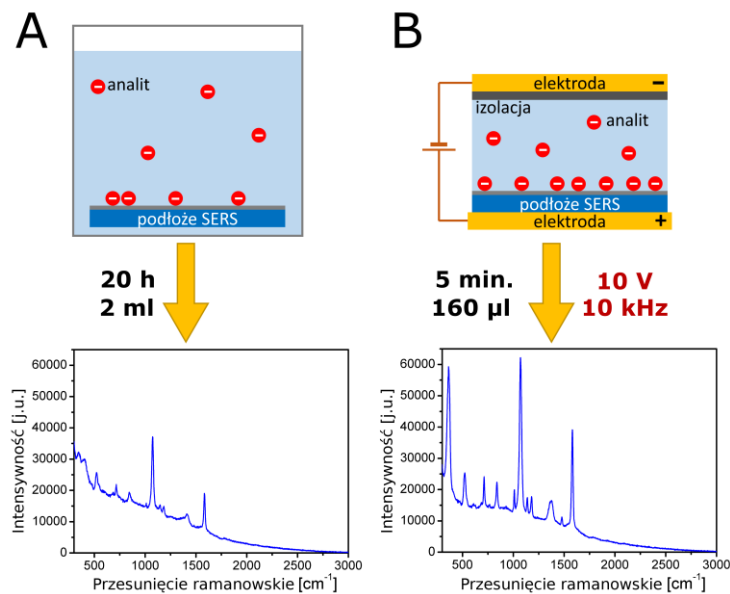
Opracowanie szybkiej i efektywnej metody osadzania analitu w polu elektrycznym jako udoskonalenie czujników i bioczujników

Wykrywanie niewielkich ilości różnorodnych substancji to coraz istotniejszy problem w wielu dziedzinach zarówno nauki, jak i naszego codziennego życia. Ochrona środowiska, przemysł spożywczy, medycyna, kryminalistyka, archeologia, nauki podstawowe czy biologia molekularna to tylko niektóre z wielu dziedzin potrzebujących nowych, czułych technik detekcji. Nauka zajmująca się wykrywaniem i identyfikacją substancji nazywana jest chemią analityczną.

Wśród wielu technik wykorzystywanych w chemii analitycznej jest grupa metod, mająca jedną cechę wspólną: konieczność obecności wykrywanej substancji (analitu) bezpośrednio w pobliżu warstwy czujnikowej. We wszystkich tych metodach problemem, jaki czasem się pojawia, jest niepowtarzalność otrzymywanych wyników. Wydaje się to związane z niejednorodnym rozłożeniem analitu na powierzchnię sensoryczną. Można więc wnioskować, że precyzyjne i dobrze kontrolowane osadzanie badanej substancji na powierzchni jest kluczowym aspektem wielu metod chemii analitycznej. Niestety jednak, problem rozwoju metod skutecznego osadzania analitu jest poruszany niezwykle rzadko. Dlatego też nawet obecnie wciąż stanowi duże wyzwanie. W przedstawionym projekcie proponujemy rozwiązanie tego problemu.

W ramach projektu opracujemy metodę szybkiego, prostego, wydajnego i jednorodnego osadzania analitu na różne powierzchnie. Jako platformę testową wybrano powierzchniowo wzmacnianą spektroskopię Ramana (SERS). Każdy związek posiada swój „odcisk palca”, czyli wyjątkowy zbiór różnic w długościach światła padającego i rozproszonego. W technice SERS mierzy się te różnice, co pozwala na identyfikację związków. Metoda SERS jest niezwykle czuła na właściwe ułożenie analitu na powierzchni. Stanowi ona zatem idealną platformę do rozwinięcia naszej metody.

Większość związków w roztworach wodnych ma ładunek elektryczny. Dzięki temu w zewnętrznym polu elektrycznym poruszają się one w kierunku przeciwnie naładowanej powierzchni. Zjawisko to zwane jest elektroforezą i stanowi podstawę naszego pomysłu. W ramach projektu osadzimy w polu elektrycznym różne grupy związków (np. białka, DNA, aminokwasy) aby przetestować wszechstronność naszego rozwiązania. **Przeprowadzone badania wstępne wykazały, że możliwe jest zredukowanie czasu nakładania z kilkunastu godzin do kilku minut oraz zmniejszenie objętości próbki dziesięciokrotnie (Rysunek 1).** Opracowanie naszej metody pozwoli na ulepszenie wielu technik analitycznych, co przełoży się lepszy i bezpieczniejszy świat wokół nas.



Rysunek 1. Wstępne eksperymenty polegały na porównaniu wyników uzyskanych za pomocą (A) typowej analizy oraz (B) zaproponowanej przez nas metody. Otrzymane rezultaty potwierdzają, że możliwe jest zmniejszenie zarówno czasu osadzania, jak i objętości próbki przy jednoczesnym otrzymaniu dwukrotnie silniejszego sygnału analitycznego.