

eQualitySens

eQualitySens - przestrzenne wytwarzanie czujników elektrochemicznych do kontroli jakości substancji psychotropowych.

Cel projektu: Naszym celem jest opracowanie, zrozumienie i analityczne zdefiniowanie szeregu nowatorskich rozwiązań analitycznych opartych na wytwarzaniu 3D oraz granicach fazowych typu ciecz-ciecz. Projekt dotyczy poszukiwania nowych sposobów wytwarzania czujników, które mogą pełnić rolę nośników dla systemów opartych na układach trójfazowych (granice fazowe typu ciecz-ciecz-ciało stałe) oraz granic fazowych typu ciecz-ciecz, w celu wykrywania nowych substancji psychotropowych (nielegalnych narkotyków).

Opis badań: Projekt **eQualitySens** składa się z kilku wzajemnie powiązanych kroków eksperymentalnych, obejmujących rozwój metodologii wytwarzania czujników, szeroko zakrojoną charakterystykę eksperymentalną wytwarzanych układów oraz szczegółowe badania analityczne szeregu nielegalnych substancji psychotropowych. Kierownik projektu, pracownik na stażu podoktorskim, doktorant oraz studenci studiów magisterskich (grupa projektowa) będą zaangażowani w następujące aspekty:

- (i) Najbardziej wymagającą składową projektu będzie opracowanie strategii elektrochemicznie wspomaganego drukowania/pisania 3D. Na tym etapie starannie dobrane reakcje zachodzące na powierzchni elektrody będą wykorzystane do kontrolowanego osadzania materiałów na powierzchniach przewodzących. Elektroda będzie poruszana wzdłuż osi x-y-z wraz z jednoczesnym procesem osadzania. Na tym etapie wytworzymy żelowe fazy drukowane elektrochemicznie na przewodzących podporach, które będą działać jako sensory.
- (ii) Drugi aspekt, który zostanie zoptymalizowany, dotyczy wykorzystania cyfrowego przetwarzania światła i/lub stereolitograficznego druku 3D do tworzenia nośników granic fazowych typu ciecz-ciecz.
- (iii) Trzecia metoda, nad którą będziemy pracować w trakcie realizacji tego projektu, związana jest z pirolitycznym grawerowaniem laserowym obiektów drukowanych w 3D, co doprowadzi do powstania elementów przewodzących prąd elektryczny. Te układy będą służyły jako samodzielne elektrody lub będą dalej modyfikowane, tworząc połączenia trójfazowe.

Wszystkie trzy podejścia będą optymalizowane, charakteryzowane i stosowane do analitycznego badania nielegalnych substancji psychotropowych przez cały okres trwania projektu. Lista związków narkotycznych wybranych jako docelowe anality jest oparta na wcześniejszej pracy kierownika projektu oraz informacjach dostarczonych przez laboratorium toksykologiczne. W ramach tego projektu stworzymy mapę elektrochemiczną badanych związków, która może być wykorzystana do opracowania selektywnych rozwiązań analitycznych umożliwiających wstępną weryfikację składu ulicznych próbek narkotyków.

Powodów, dla których podjęta została ta tematyka badawcza: Głównym wyzwaniem napędzającym naszą ciekawość jest możliwość selektywnego wykrywania substancji psychotropowych. Rozwiązania elektrochemiczne aspirują do stania się wiodącą technologią wstępnego wykrywania nielegalnych narkotyków. Aby zrealizować ten zamysł, musimy zmierzyć się z wyzwaniami naukowymi: (i) Zmienny skład ulicznych próbek nielegalnych narkotyków wymaga profilowania i analizy znacznej ilości danych. (ii) Nowe substancje zalewają czarny rynek, dlatego molekuly te należy dodać do bazy danych. (iii) Musimy zdefiniować ograniczenia rozwiązań elektroanalitycznych. (iv) Kiedy selektywne wykrycie narkotyku nie jest możliwe za pomocą jednego podejścia, musimy połączyć różne narzędzia elektroanalityczne.

Najważniejsze spodziewane efekty: Zdefiniujemy nowe metodologie wytwarzania czujników chemicznych. Ponadto dostarczymy znaczną ilość informacji na temat elektrochemicznego zachowania nowych i pojawiających się nielegalnych narkotyków oraz ich domieszek chemicznych. Wiedza ta będzie wykorzystywana do tworzenia niezawodnych, choć wciąż przypuszczalnych, czujników, które mogą znaleźć zastosowania wśród służb mundurowych lub w trakcie kontroli rodzicielskiej. Stworzona wiedza zostanie opublikowana w czołowych międzynarodowych czasopismach naukowych.