

“Lokalne wytwarzanie nanostruktur metalicznych o właściwościach katalitycznych oraz obrazowanie pH za pomocą skaningowej mikroskopii elektrochemicznej”

Autor: mgr inż. Magdalena Michalak

Promotor: prof. dr hab. Marcin Opałło

Promotor pomocniczy: dr inż. Wojciech Nogala

Streszczenie

W pierwszej części pracy przedstawiona została metoda otrzymywania czystych (nie pokrytych grupami funkcyjnymi), miedzianych, złotych oraz mieszanych nanostruktur metalicznych (NS). NS otrzymano za pomocą miejscowej elektorafinacji poprzez kontrolowane roztwarzanie polikrystalicznych drutów odpowiednich mikroelektrod. Nanostruktury osadzone były miejscowo na elektrodzie ITO (tlenku indu domieszkowanego tlenkiem cyny) lub na elektrodzie z węgla szklanego (GC), przy użyciu skaningowej mikroskopii elektrochemicznej (SECM). Morfologię otrzymanych NS (kształt i wielkość), a tym samym ich właściwości katalityczne, dostosowywano zmieniając parametry elektorafinacji, np. potencjał elektroosadzania, szybkość przesuwu mikroelektrody lub skład elektrolitu. Właściwości katalityczne NS osadzonych na tym samym podłożu, podczas różnych warunków elektroosadzania, badano względem reakcji redukcji tlenu (ORR) w środowisku alkalicznym i reakcji redukcji dwutlenku węgla (CO_2RR), używając trybu sprzężenia zwrotnego SECM. Aktywność NS względem wymienionych reakcji katalitycznych zależała od warunków w jakich prowadzone było ich elektroosadzanie.

W drugiej części opisano otrzymanie nanoczuJNIKA do lokalnego obrazowania zmian pH. Czujnik ten uzyskano przy użyciu nanoelektrod węglowych zmodyfikowanych syryngaldazyną (Syr). Wartość lokalnego pH została wyznaczona poprzez pomiar potencjału redoks zaadsorbowanej Syr. Sensor wykazywał stabilną kwazi-odwracalną odpowiedź w zakresie pH od 2 do 12. Cechował się szybkim czasem odpowiedzi i wysoką rozdzielczością przestrzenną. Zastosowano go do wykonania mapy lokalnych zmian pH w roztworze buforowym, przy powierzchni mikroelektrody platynowej, podczas prowadzenia na niej reakcji redukcji tlenu.