

POVZETEK

V okviru doktorskega študija smo razvijali in preiskovali nove vrste bizmutovih elektrod in študirali možnosti njihove uporabe. Elektrokemijski senzorji na osnovi bizmuta so se izkazali kot odlični nadomestki živosrebrovim analogom tako pri detekciji (sledov) ionov težkih kovin, kakor tudi pri detekciji številnih organskih zvrsti.

V prvem sklopu doktorskega dela smo se posvetili obravnavi priprave in karakterizaciji nanostrukturirane tankoslojne bizmutove elektrode (nsBiFE) za merjenje težkih kovin v sledovih, in sicer za kadmijeve in svinčeve ione. Pokazali smo, da lahko s pomočjo multipulzne galvanostatske depozicije ustvarimo nanostrukturirani bizmutov film, ki ima izboljšane elektroanalizne lastnosti v primerjavi s konvencionalno ex-situ pripravljeno bizmutovo elektrodo, kakor tudi z in-situ pripravljenim analogom. V nadaljevanju raziskovalnega dela smo za merjenje sledov Pb^{2+} razvili potencialnemu uporabniku prijazno bizmutovo elektrodo, ki temelji na modifikaciji osnovne elektrode z bizmutovim imidazolatom (BiIm). Posebnost te elektrode ni le v njeni hitri in enostavni pripravi, uporabi ter izboljšani občutljivosti, temveč je primerna tudi za večkratno uporabo brez bistvene spremembe elektroanaliznih karakteristik.

Na področju elektrokemijske analize organskih spojin je bilo doktorsko delo usmerjeno v razvoj in študij bizmutove tiskane elektrode (BiSPE) za detekcijo (hlapov) nitroaromatskih eksplozivov. Pripravili smo modificirano črnilo z dodanim bizmutovim oksidom (Bi_2O_3), ki je v kombinaciji s tehniko tiskanja elektrod primerno za izdelavo nosljivih elektrokemijskih senzorjev. S študijo takšne BiSPE, v kombinaciji z adsorpcijsko katodno stripping voltametrijjo (AdCSV), smo prikazali njeno potencialno uporabo za detekcijo dinitrotoluena (DNT) v vodni fazi, pri čemer se lahko po lastnosti primerja bolj tradicionalno uporabljenim ogljikovim elektrodam. V nadaljevanju raziskav smo uporabili hidrogel, ki smo ga nanесли na elektrodno površino; takšen senzorski sestav na osnovi bizmuta smo uspešno preiskusili za detekcijo hlapov nitroaromatskih eksplozivov.

Zadnji sklop doktorskega disertacije je obsegal študij možnosti uporabe bizmutove elektrode kot diagnostičnega orodja za merjenje serumskega progesterona v zadnjih dveh trimesečjih nosečnosti. Predhodni rezultati so pokazali, da nanostrukturirana tankoslojna bizmutova elektroda (nsBiFE), ki smo jo predstavili v prvem delu doktorske naloge, omogoča merjenje nekaterih steroidnih hormonov; njena zanimiva uporabnost se je pokazala pri merjenju progesterona v preiskovanem koncentracijskem območju $0,1 - 0,7 \mu M$. Študije so bile izvedene pri fiziološkem pH, kar je pomembno iz vidika potencialne uporabe nsBiFE kot "on-site" elektrokemijskega senzorja.

Ključne besede: stripping voltametrijja, nanostrukturirana tankoslojna bizmutova elektroda, bizmutov imidazolat, bizmutova tiskana elektroda, Pb^{2+} , Cd^{2+} , nitroaromatski eksplozivi, hormoni