

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Přírodovědecká fakulta

Katedra analytické chemie

Autor: **Mgr. Vlastimil Vyskočil, Ph.D.**

Název práce: **Nové elektrochemické metody pro stanovení nitro- a oxoderivátů fluorenu**

Rok: **2010**

Abstrakt rigorózní práce

Tato rigorózní práce představuje příspěvek k vývoji nových elektroanalytických (polarografických a voltametrických) metod pro citlivé stanovení genotoxických environmentálních polutantů – nitro- a oxoderivátů fluorenu, jmenovitě **2-nitrofluorenu**, **2,7-dinitrofluorenu**, **9-fluorenonu**, **2-nitro-9-fluorenonu** a **2,7-dinitro-9-fluorenonu**. Experimentální práce byla zaměřena na použití nových přístupů v detekci studovaných látek. Byla rovněž zkoumána interakce dvoušroubovicové DNA s 2-nitrofluorenem a s 2,7-dinitrofluorenem na nově vyvinutém voltametrickém biosenzoru (DNA modifikovaná síťotisková uhlíková pastová elektroda; DNA/SPCPE) a bylo pozorováno poškození DNA za podmínek přímé interakce DNA s analytem, za laboratorní teploty, a poškození bázi DNA za podmínek elektrogenerování nestabilních nitroradikálů s krátkou dobou života při teplotě lidského těla.

Získané výsledky lze shrnout následovně:

- Moderní polarografické a voltametrické metody na rtuťových elektrodách, vyvinuté pro stanovení stopových množství 9-fluorenonu a 2,7-dinitro-9-fluorenonu v koncentračních rozmezích 2×10^{-8} až 1×10^{-5} mol L⁻¹ (pro 9-fluorenon) a 2×10^{-9} až 1×10^{-5} mol L⁻¹ (pro 2,7-dinitro-9-fluorenon), poskytují citlivou, levnou, nezávislou a spolehlivou alternativu k často používaným chromatografickým metodám.
- Extrakce na tuhou fázi může být úspěšně použita pro předběžnou separaci a prekoncentraci 2,7-dinitro-9-fluorenonu ze vzorků pitné či říční vody s účinností extrakce přesahující 82 %.
- Rtuťovým meniskem modifikovaná stříbrná pevná amalgamová elektroda (m-AgSAE) v kombinaci s moderními voltametrickými technikami je vhodný senzor pro stanovení submikromolárních koncentrací 2-nitrofluorenu, 2,7-dinitrofluorenu, 9-fluorenonu, 2-nitro-9-fluorenonu a 2,7-dinitro-9-fluorenonu. Poskytuje vysokou stabilitu a reprodukovatelnost, třebaže dosažené hodnoty mezí stanovitelnosti (L_Q) jsou asi o jeden řád vyšší ve srovnání s diferenční pulsní voltametří (DPV) na visící rtuťové kapkové elektrodě (HMDE). Amalgamové elektrody však mohou nahradit elektrody rtuťové v případech, kde je vyžadována vyšší robustnost a snadná manipulace, či v případech, kdy neopodstatněná obava z “toxicity” rtuti znemožňuje její použití jako elektrodového materiálu. Pro 2-nitrofluoren by navíc dosažen dokonce nižší L_Q ($\sim 2 \times 10^{-9}$ mol L⁻¹) při použití adsorpční rozpouštěcí DPV na m-AgSAE ve srovnání s HMDE. m-AgSAE v kombinaci s DPV nabízí ověřenou možnost stanovení testovaných nitroderivátů fluorenu a 9-fluorenonu v modelových vzorcích pitné a říční vody.
- Navržený mechanismus redoxních elektrodoých reakcí studovaných sloučenin na různých typech elektrod poskytuje celkový přehled o jejich elektrochemickém chování. To může přispět k lepšímu porozumění mechanismům jejich interakce v živých systémech.
- Voltametrická detekce poškození DNA pomocí DNA/SPCPE biosenzoru představuje jednoduchou elektroanalytickou metodiku a ukazuje možnosti jednorázových biosenzorů pro zkoumání genotoxických efektů chemických sloučenin nejen environmentálního významu. Typ asociace 2-nitrofluorenu a 2,7-dinitrofluorenu s povrchově navázanou dvoušroubovicovou DNA za *in vitro* podmínek vykazuje interkalativní charakter. Toxicita studovaných látek může být způsobena touto interakcí a jejich redoxní aktivací.