

Povzetek

V predloženem doktorskem delu so predstavljeni trije načini optičnega zaznavanja biogenih aminov (BA) v raztopini.

Prvi sistem temelji na optičnem zaznavanju BA v alkalnem mediju z uporabo indikatorskega barvila o-ftaldialdehida (OPA). Analiza optičnega signala je temeljila na meritvah fluorescence. Senzorski sistem je bil optimiran glede spektralnih karakteristik, vpliva koncentracije OPA, pH določevanja, odzivnega časa (t_{95}) in vpliva interferenc. Izkazalo se je, da je bil OPA izmed vseh testiranih biogenih aminov najbolj odziven na agmatin (AgmS), saj je bila intenziteta emisije OPA-AgmS fluorescentnega produkta v primerjavi z drugimi biogeni amini kar 14-krat višja. Meja zaznave (LOD) je bila $2,5 \times 10^{-7}$ M in optimalen odzivni čas 20 min.

Pri drugem načinu zaznavanja BA so bili po Stöberjevi sintezi v alkalnem mediju pripravljene SiO_2 -SH delci, na osnovi uporabe alkoksidnih prekurzorjev tetraetoksisilana (TEOS) in merkaptopropil-trimetoksisilana (MPTMS). Delci so bili okarakterizirani na osnovi presevne in vrstične elektronske mikroskopije. Uspešnost vezave merkaptto (-SH) skupin je bila potrjena tudi s FT-IR analizo, medtem ko je potenciometrična titracija podala informacijo o prisotnosti -SH, kot tudi silanolnih (Si-OH) skupin. SiO_2 -SH delci, z množinskim razmerjem (P) med obema prekurzorjema (TEOS : MPTMS) $P = 2:1$, so bili v nadaljevanju uporabljeni kot osnova za vezavo OPA indikatorja. Sledilo je testiranje SiO_2 -SH-OPA delcev na odzivnost različnih biogenih aminov na osnovi fluorescence. Proučevala sem spektralne karakteristike, vpliv pH medija in interference na druge biogene amine. SiO_2 -SH-OPA delci so pokazali največjo spremembo fluorescenčnega signala v prisotnosti AgmS, in sicer z mejo zaznave $7,3 \times 10^{-7}$ M in odzivnim časom 2 min.

Tretji način optičnega zaznavanja BA je temeljil na SiO_2 senzorskih nanosih, ki so služili kot nosilec za kromogeno indikatorsko barvilo ETH4001, kar omogoča kontinuirano zaznavanje biogenih aminov na osnovi meritev absorpcije. Senzorske membrane so bile pripravljene po kislom-kataliziranem sol-gel postopku na osnovi kombinacij med tetraalkoksisilanom (TEOS) in ormosili (propil-trimetoksisilan (p-TriMOS) in 3,3,3-trifluoropropil-trimetoksisilan (F-TriMOS)). Izkazalo se je, da je bila za zaznavanje BA uspešna priprava senzorskih membran le na osnovi kombinacije obeh ormosilnih prekurzorjev, in sicer p-TriMOS : F-TriMOS, z množinskim razmerjem $P = 1:1$, $1:2$ in $2:1$. Senzorske membrane so pokazale v prisotnosti izopentilamina, propilamina in putrescina podobne spektralne lastnosti z majhnimi razlikami v maksimalnih absorpcijskih vrhovih v odvisnosti od vrste biogenega amina. Koncentracijsko območje zaznavanja BA z omenjenimi senzorskimi membranami v alkalnem mediju je najnižje v primeru določevanja izopentilamina, in sicer v koncentracijskem območju med $6,0 \times 10^{-4}$ M – $1,2 \times 10^{-1}$ M. Dosežene koncentracije so kljub temu previsoke, zaradi česar so take senzorske membrane neustrezne. Optimalni odzivni čas senzorskih membran se je razlikoval v odvisnosti od vrste membrane in vrste testiranega biogenega amina in se je gibal med 3 in 20 min, regeneracijski čas pa med 6 in 30 min.

Ključne besede: biogeni amini, o-ftaldialdehid, fluorescenca, SiO_2 -SH delci, SiO_2 senzorske membrane, ETH4001, absorpcija.