

## Povzetek

V doktorskem delu sem se ukvarjal z elektrokemijsko karakterizacijo elektroaktivnih katalizatorjev za nizko temperaturne gorivne celice. Elektrokemijska karakterizacija je v prvem delu zajemala uporabo konvencionalne metode rotirajoče disk elektrode za določevanje katalitske aktivnosti tankih filmov nanodelcev platinskih zlitin na visokopovršinskem ogljikovem nosilcu. Pokazal sem, da je metodo rotirajoče disk elektrode, ki sicer kot predpogoj zahteva homogene elektrodne nanose, možno uporabiti tudi za določevanje aktivnosti nehomogenih elektrodnih nanosov. V primeru slednjih lahko aktivnost določimo pri nizkih tokovnih gostotah. Tako dobljene aktivnosti lahko z uporabo empirične korelacije pretvorimo v aktivnosti, ki bi jih sicer izmerili pri visokih tokovnih gostotah, če bi imeli homogen elektrodni nanos.

V drugem delu doktorskega študija sem se ukvarjal z degradacijo elektroaktivnih katalizatorjev za nizektemperaturne gorivne celice in elektrolizerje. V ta namen sem razvil novo *in situ* metodo za izvajanje korozijskih študij, ki temelji na pretočni elektrokemijski celici, sklopljeni z induktivno sklopljeno plazmo z masno spektrometrično detekcijo. Ta omogoča sočasno izvajanje elektrokemijskih obremenitev in spremljanje raztopljenih kovinskih zvrsti. Pokazali smo, da stabilnost platinskih nanodelcev narašča z večanjem velikosti delcev. Raztapljanje pospešijo že sledovi kloridnih nečistoč in hkrati spremenijo mehanizem raztapljanja. Proces raztapljanja je odvisen tudi od debeline katalizatorskega nanosa, pri čemer se z večanjem debeline raztapljanje sprva upočasni, ob nadaljnem večanju debeline pa pospeši.

V primeru nanodelcev platinskih zlitin je korozija obeh kovinskih komponent odvisna od kristalne strukture nanodelcev. Dodatna urejenost pripomore k manjšemu izluževanju neplemenite kovine, kar pospeši izluževanje platine. Tako manj plemenito kovino kot platino je moč stabilizirati preko dopiranja z zlatom, kar zniža potencial katodnega raztapljanja platine. Platino lahko stabiliziramo z dodatkom rutenijevih nanodelcev, ki pospešijo raztapljanje bakra, kar se odrazi v manjšem deležu Pt-Cu vezi oz. večjem deležu stabilnejših Pt-Pt vezi.

V primeru metanolnih katalizatorjev na osnovi nanodelcev zlitine PtRu je raztapljanje Pt v primerjavi s čistimi Pt nanodelci pospešeno. Korozija obeh kovin je intenzivnejša v prisotnosti metanola, kar je v primeru Ru posledica porabe  $\text{Ru}_2\text{O}_3$  v reakciji oksidacije metanola, v primeru Pt pa zaradi inhibirane redepozicije platinskih ionov.

*Ključne besede: rotirajoča disk elektroda, elektrokatalizatorji, korozija, nanodelci, pretočna elektrokemijska celica*