

Izvleček

Vodikove tehnologije so obetavna alternativa motorjem z notranjim zgorevanjem v prometu in hkrati primerna možnost za stacionarno proizvodnjo električne energije. Z elektrolizo vode se pridobiva vodik, ki se lahko kasneje uporabi v gorivni celici za proizvodnjo čiste električne energije.

Visoka cena elektrolizerjev vode in gorivnih celic s protonsko izmenjalno membrano ostaja izziv za komercializacijo teh tehnologij. Naprave namreč uporabljajo elektrokatalizatorje, ki temeljijo na dragih žlahtnih kovinah, kot sta platina in iridij. Za zmanjšanje teh stroškov ob ohranjanju dobrih katalitskih lastnosti lahko uporabimo napredne funkcijske nanomateriale s kovinskimi nanodelci na nosilcu. Strukturne značilnosti elektrokatalizatorja pomembno vplivajo na njegovo katalitsko aktivnost in stabilnost, zato je za lažjo interpretacijo meritev in načrtovanje prihodnjih sintez ključnega pomena bolje razumeti, kako se oblikuje in spreminja njegova struktura.

Ta disertacija preučuje raznolikost kristalnih struktur elektrokatalizatorjev, ki vsebujejo nanodelce na osnovi platine ali iridija na nosilcih z veliko površino. Cilj je razložiti nekaj vidikov odnosov med strukturo in lastnostmi preučevanih materialov. Ključen poudarek tega dela je razvoj zanesljive metodologije za analizo eksperimentalnih podatkov.

Najprej preučimo prisotnost antifaznih mej v nanodelcih PtCu_3 na ogljikovem nosilcu. V drugem delu z uporabo 4D-STEM na identični lokaciji opišemo in spremljamo lokalno kristalno strukturo nanodelcev PtCu_3 , podprtih na ogljiku. Nato s STEM slikami elektrokatalizatorja Pt-Co/C sledimo posameznim degradacijskim mehanizmom in njihov doprinos ovrednotimo. Nazadnje preučujemo, kako na kovinske nanodelce na keramičnem nosilcu vplivajo interakcije med kovino in nosilcem.

Ključne besede: elektrokataliza, nanodelci, odnosi med strukturo in lastnostmi, elektronska mikroskopija, obdelava podatkov