

Potreba po baterijah z vedno večjo kapaciteto za uporabo v prenosnih napravah in električnih vozilih zahteva novo tehnologijo baterij. Glavna tema te disertacije je nizka (omejena) kapaciteta anodnih materialov. Anode v komercialnih baterijah so izdelane iz grafitu in dosegajo praktično kapaciteto okoli 350 mA h/g. Dejstvo je, da veliko izboljšanje grafitnih anod ni možno, saj je omejeno s teoretično kapaciteto grafitu (372 mA h/g). Bistveno večjo specifično kapaciteto lahko torej dosežemo le z uporabo drugih materialov.

V tem delu smo preučili primernost silicija, proizvedenega s posebnim procesom v plinski fazi – lasersko podprto plinsko pirolizo (LaCVP), kot potencialnega anodnega materiala za litij ionske baterije. S to metodo smo pripravili 3 različne prahove nanosilicija, ki imajo majhno velikost delcev (20-70 nm), enotno porazdelitev velikosti delcev in zelo nizko vsebnost oksida (nekaj %). Vseeno pa je debelina oksida zadostna za varno ravnanje s temi prahovi na zraku. Lastnosti prahov, sintetiziranih z LaCVP, smo primerjali s komercialnimi prahovi.

V primerjavi s trenutno *de facto* standardnim komercialnim vzorcem smo opazili pomembne razlike v velikosti delcev in njihovi sestavi, kar, kot smo pokazali, bistveno vpliva na reološke lastnosti elektrodnih past. Da bi obšli reološke težave silicijevih past, smo namesto običajnega debelo plastnega nanosa uvedli in optimizirali nanos z brizganjem. Optimizirane elektrode kažejo podobne elektrokemijske lastnosti, ne glede na velikost delcev in sestavo prahov. Ta nepričakovani rezultat smo pojasnili z nenavadno visoko žično upornostjo elektrod na osnovi silicija (okoli 60 Ω za 1 mg/cm² materiala). Kljub temu pa optimizirani material dosega kapaciteto do 1200 mA h/g, pri relativno visoki količini nanosa materiala - 1.6 mg/cm² po 20 ciklih. Pri elektrodah s količino nanosa pod ca. 0.9 mg/cm² ne pride do težav z ožičenjem, zato lahko dosežemo kapacitete blizu teoretičnih vrednosti.

Ključne besede: silicij, anoda, litijeve baterije, Li-ionske baterije, lasersko podprta plinska piroliza, reologija, velikost delcev