

Povzetek

Predlagamo nov dvostopenjski postopek za pripravo delcev LiMnPO_4 v velikosti $\sim 20\text{--}50$ nm, ki so vgrajeni v prevodno ogljikovo matriko (14 masnih odstotkov ogljika). Sintetizirani katodni material na osnovi delcev LiMnPO_4 izkazuje visoko specifično kapaciteto. Pri 55 °C in hitrosti polnjenja in praznjenja C/20 material doseže okrog 94 % teoretične kapacitete, tj. ~ 160 mA h g^{-1} . Pri 25 °C lahko ob uporabi dodatnega potenciostatskega koraka (CC-CV) dosežemo ~ 155 mA h g^{-1} . Pokazali smo, da material omogoča dolgotrajno elektrokemijsko delovanje (skoraj dve leti) z zelo dobro stabilnostjo (padec kapacitete manj kot 0,06 % na cikel). Po približno 500 ciklih je kapaciteta nenadoma upadla. Degradacijske procese v različnih fazah ciklanja smo analizirali z uporabo različnih tehnik. Opazili smo nastanek površinskih filmov, raztapljanje mangana in razgradnjo Li_xMnPO_4 , ki jo spremlja nastanek $\text{Li}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Dolgotrajno ciklanje elektrode LiMnPO_4 je bilo mogoče zaradi majhnih delcev, ki so prevlečeni z gosto ogljikovo (zaščitno) prevleko. Razgradnja se je najverjetneje začela lokalno, kjer so bile napake v mikrostrukturi ogljikove prevleke. Poleg teh znanih mehanizmov razgradnje smo opazili tudi precejšnje spremembe v morfologiji saj in ne nazadnje tudi amorfizacijo aktivnega materiala LiMnPO_4 , kar smo potrdili s HRTEM- in XRD-analizo.

Ključne besede: dvostopenjska sinteza, LiMnPO_4 , litij-ionski akumulatorji, dolgotrajno ciklanje, degradacija.