

Povzetek

Že v šestdesetih letih se je za litij-žveplove (Li-S) akumulatorje domnevalo, da bi lahko bili obetaven sistem za shranjevanje električne energije. Žveplo je poceni in v naravi lahko dostopno. Ima visoko teoretično gravimetrično kapaciteto, visoko energijsko in visoko prostorninsko gostoto. Pred komercializacijo Li-S akumulatorjev je še mnogo izzivov, predvsem stabilna in visoka gravimetrična energijska gostota. Največja težava je izguba kapacitete zaradi difuzije oziroma migracije litijevih polisulfidov s katodne strani do anodne strani, *t. i.* redoks prenos naboja preko litijevih polisulfidov ter samodejno praznjenje celice.

V doktorskem delu smo raziskali vpliv različnih katodnih kompozitov v polnem stanju celice (ogljik-žveplo kompozit) in v praznem stanju (katodni kompozit iz Li_2S). Z namenom, da bi preprečili ali celo zaustavili difuzijo oziroma migracijo litijevih polisulfidov, smo pripravili nove vmesne sloje na separatorju na osnovi kemijsko modificiranega reduciranega grafenovega oksida. Poleg tega smo pripravili ter testirali samostoječe membrane na osnovi gel polimernega elektrolita.

Pokazali smo, da pri elektrokemiji Li-S akumulatorjev volumen por in specifična površina ogljikov igrata pomembno vlogo. Pri katodnem materialu iz Li_2S smo s pomočjo *in operando* spektroskopije, kot sta UV-Vis in rentgenska absorpcijska spektroskopija, ugotovili, da začetna oksidacija Li_2S ne poteka preko litijevih polisulfidnih intermediatov, ampak se Li_2S neposredno pretvori v žveplo.

Difuzijo litijevih polisulfidov do anodne strani smo preprečili na dva načina. Prvič z uporabo kemijsko modificiranega reduciranega grafenovega oksida s hidrofobnimi organskimi molekulami in drugič z direktno vezanimi fluorovimi skupinami. To smo potrdili z uporabo analitičnih tehnik, kot so *in operando* UV-Vis spektroskopija, modificirana 4-elektrodna Swagelok celica ter rentgenska fotoelektronska spektroskopija.

Samostoječa membrana iz gel polimernega elektrolita izkazuje zadovoljivo elektrokemijsko obnašanje v Li-S celici v konfiguraciji tako brez kot z elektrolitom.

Ključne besede: Li-S akumulator, katodni materiali, aktivni material iz Li_2S , površinsko modificirani reducirani grafenov oksid, separatorski vmesni sloj, gel polimerni elektrolit