

Povzetek

Prehod na trajnostno energijo zahteva varne, učinkovite in prilagodljive tehnologije akumulatorjev. Akumulatorji na osnovi kovinskih anod, zlasti tisti, ki uporabljajo Li in Mg, ponujajo visoko energijsko gostoto, vendar se soočajo z velikimi izzivi zaradi nestabilnih medfaz na kovinskih elektrodah. Ta disertacija obravnava te probleme z inženiringom elektrolitov s poudarkom na elektrolitih na osnovi fluoriranih topil. Za Li kovinske akumulatorje smo zasnovali in karakterizirali fluorirane elektrolite, raziskali lastnosti transporta Li^+ in proučili medfaze elektrod z uporabo elektrokemijskih in spektroskopskih metod, podprtih s simulacijami na molekularni ravni. Ugotovili smo, da vključitev fluoriranih topil v litijeve elektrolite stabilizira delovanje visokonapetostnih litijevih akumulatorjev s sinergističnim izboljšanjem elektrodnih medfaz. Na podlagi teh ugotovitev smo pristop razširili na magnezijeve kovinske akumulatorje, kjer so fluorirani elektroliti izboljšali stabilnost medfaz in omogočili delovanje z višjo napetostjo. Operando impedančna spektroskopija v kombinaciji z mikroskopijo in kemijskimi analizami je omogočila mehanistično razumevanje procesov, ki potekajo na magnezijevih kovinskih anodah. Nazadnje je bil potencial teh elektrolitov ocenjen v Mg-S akumulatorjih, kar je poudarilo ključne dejavnike za racionalno zasnovo elektrolitov naslednje generacije. Ta disertacija pogloblja razumevanje interakcij med elektroliti in anodami ter ponuja poti k varnejšim, visoko zmogljivim Li in Mg kovinskim akumulatorjem.

Ključne besede: Li kovinski akumulatorji, Mg kovinski akumulatorji, inženiring elektrolitov, elektrokemijska impedančna spektroskopija, medfaze, elektrokemijska karakterizacija