

ARIS projekt, št. J2-50087: Izdelava visokokapacitivne elektropredene vlaknovine za fleksibilen superkondenzator

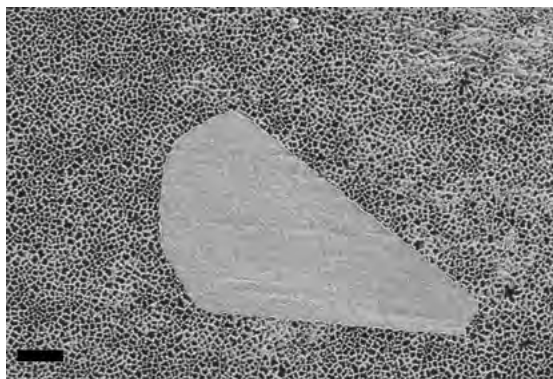
Pri triletnem temeljnem projektu J2-50087, ki smo ga v letu 2023 pridobili na Univerzi v Mariboru, Fakulteti za strojništvo (Inštitut za inženirske materiale in oblikovanje), in ki ga financira Javna agencija za raziskovalno in inovacijsko dejavnost Republike Slovenije (ARIS), sodeluje še Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko (Inštitut za avtomatiko) Univerze v Mariboru.

V zadnjem času postaja tehnologija čedalje bolj mobilna, zato je naslednji korak integracija naprav in naprednih funkcionalnosti v tekstilni material, ki dobiva ključno vlogo na področju nosljive elektronike, od zbiranja in shranjevanja energije, zaznavanja gibanja, do spremljanja zdravstvenega stanja v realnem času, osebnega uravnavanja toplote itd. Ker je tekstilni material razmeroma mehak, lahek in fleksibilen, bi morale biti takšne tudi komponente pametnega oblačila, vključno z virom napajanja. Tako se številne raziskave osredinjajo na razvoj fleksibilnih superkondenzatorjev z visoko kapacitivnostjo za shranjevanje energije (napajanje nosljive elektronike) zaradi njihove visoke gostote moči, hitre stopnje polnjenja/praznjenja in dolgega življenjskega cikla. Kljub temu je izdelava zelo fleksibilne in lahke elektrode z vrhunsko elektrokemijsko zmogljivostjo, ki bi neprekinjeno delovala daljši čas, še vedno velik tehnološki izziv. Po drugi strani pa ostaja izziv, kako uravnotežiti novo funkcionalnost z osnovnimi lastnostmi tekstilnega materiala.

Tako je glavni cilj projekta izdelati elektropredno in visokokapacitivno elektropredeno vlaknovino na osnovi vlaknovine z vlučenimi 2-D karbidi prehodnih kovin, ki bo služila kot fleksibilna elektroda v simetričnem superkondenzatorju (SC), ob upoštevanju okolju prijaznega, trajnostnega pristopa. Poleg tega bodo ovrednotene nekatere dodatne funkcionalnosti, npr. vodoodbojnost in zaviranje

gorenja, kar bo razširilo obseg uporabe elektropredene vlaknovine, razvite na novo.

Glavni izziv sta pri projektu "zelena" sinteza 2-D karbidov prehodnih kovin (slika 1) z ustrezno strukturo, velikostjo in lastnostmi in priprava stabilne homogene raztopine za elektropredenje visokoelektropredne vlaknovine ob maksimalnem dodatku sintetiziranih delcev, ne da bi s tem poslabšali njeno fleksibilnost. Poleg tega se fleksibilne elektrode na osnovi vlaken pogosto razgradijo zaradi delovanja mehanskih sil, visoke temperature in detergenta/vode med večkratnim pranjem ali dolgotrajnim nošenjem. Posledično superkondenzator izgubi željeno kapacitivnost. Zato bomo posebno pozornost namenili izbiri ustreznega hidrofobnega končnega premaza glede na njegovo adhezijo, transparentnost, ceno, majhen vpliv na okolje, visoko obstojnost pri pranju, odpornost proti obrabi itd.



Slika 1: Sintetiziran anorganski delec

Priprava: doc. dr. Alenka Ojstršek, vodja projekta