

Najvýznamnejšie výsledky v oblasti vedy a výskumu

prof. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc.

Vedecké zameranie prof. RNDr. Renáty Oriňakovej, DrSc., je možné rozdeliť na tieto dve oblasti: (i) elektrochemická príprava funkčných povlakov na kompaktné a práškové substráty a nanoštruktúrovaných vrstiev, ktoré môžu byť využité na zlepšenie odolnosti voči korózii a mechanických vlastností, v senzoch, elektrokatalýze, biomedicíne a pre implementáciu do miniaturizovaných systémov a (ii) príprava degradovateľných biomateriálov pre ortopedické aplikácie a tkanivové inžinierstvo.

Elektrolytické vylučovanie niklu na rôzne kovové, ale aj nekovové substráty je stále intenzívne študované vďaka jeho výnimočným mechanickým vlastnostiam a množstvu aplikácií v priemysle. Na základe podrobného štúdia elektrolytického vylučovania Ni na grafitovej elektróde impregnovanej parafínom (paraffin impregnated graphite electrode – PIGE) z chloridového a síranového elektrolytu, na ktorom sa uchádzačka podieľala, boli stanovené hlavne rozdiely a mechanizmy vylučovacieho procesu z jednotlivých elektrolytov v rozsahu pH 2 – 4 a navyše, teória eliminačnej voltampérometrie s lineárnou polarizáciou (EVLS) bola prvýkrát experimentálne verifikovaná na tuhej grafitovej elektróde a na procese spojenom s tvorbou novej tuhej fázy (Oriňaková et al., *Electrochim. Acta*, 2004; Oriňaková et al., *J. Electroanal. Chem.*, 2006).

Rovnomerná hrúbka povlaku elektrochemicky nanášaného na dispergované práškové častice umožňuje prípravu kvalitných práškových materiálov pre technológie práškovej metalurgie a ich modifikáciu. Uchádzačka sa podieľala na objasnení vplyvu hydrodynamických, elektrochemických a granulometrických faktorov na účinnosť vylučovania kovového povlaku na práškových časticiach v elektrolyzéri s fluidným lôžkom (Oriňaková et al., *Surf. Interface Anal.*, 2008). Získané výsledky umožnili vysvetlenie mechanizmu prenosu náboja vo fluidnom lôžku pre nízke a stredné hodnoty hustoty suspenzie a stanovenie optimálnej hustoty suspenzie z hľadiska vysokej účinnosti vylučovania povlaku na práškových časticiach (Oriňaková et al., *J. Solid State Electrochem.*, 2006; Gál, Oriňaková, et al., *J. Electrochem. Soc.*, 2009).

Elektrochemické nanášanie viaczožkových, hybridných a kompozitných povlakov umožňuje prípravu materiálov s vylepšenými vlastnosťami oproti samotným kovom, či klasicky pripraveným zliatinám. Tím uchádzačky študoval možnosť elektrochemickej prípravy hybridných PPy/Ni vrstiev s elektrokatalytickou aktivitou v reakcii vylučovania vodíka. Vytváraním mikro-útvarov na povrchu PPy pomocou bubliniek vznikajúcich plynných produktov, slúžiacich ako tzv. soft templáty bolo dosiahnuté výrazne zväčšenie plochy povrchu PPy matrice a následne zvýšenie elektrokatalytickej aktivity PPy/Ni vrstiev v kyslých roztokoch (Oriňaková and Filkusová, *Synthetic Met.*, 2010). V súčasnosti boli metódou elektrostatického zvlákňovania pripravené uhlíkové mikrovlákna dopované nanočasticami niklu a fosfidov niklu ako veľmi účinný katalyzátor elektrochemickej reakcie vzniku vodíka a perspektívny elektródový materiál (Strečková, Múdra, Oriňaková, et al., *Chem. Eng. J.*, 2016).

Najvýznamnejšie výsledky prof. RNDr. Renáty Oriňakovej, DrSc., boli dosiahnuté pri elektrochemickej príprave SESR a SIMS aktívnych nanoštruktúrovaných Ag vrstiev. Pozornosť bola zameraná na štúdium vplyvu podmienok prípravy nanoštruktúrovaných Ag vrstiev na ich vlastnosti a funkčnosť. Nanočasticové Ag filmy pripravené metódou tzv. multisweep cyklickej voltampérometrie pri optimálnych podmienkach preukazovali veľké zosilnenie Ramanovho rozptylu s faktorom rovným $6,3 \times 10^{12}$, ktorý umožňoval významné zníženie detekčného limitu pre modelový analyt rodamín 6G (R6G) na 5×10^{-16} mol/l (Oriňaková et al., *Int. J. Electrochem. Sci.*, 2013). Na potenciostaticky pripravenom nanočasticovom Ag substráte bolo dosiahnuté zosilnenie analytického signálu v SERS s faktorom of $3,2 \times 10^5$ pre R6G a navyše bol zaznamenaný mierny pred-iónizačný efekt a zosilnenie signálu v SIMS s faktorom $1,2 \times 10^5$ pre R6G (Škantárová, Oriňak, Oriňaková, et al., *Surf. Interface Anal.*, 2013). Nanoštruktúrované Ag vrstvy pripravené s použitím Al_2O_3 templátov vykazovali mierne zosilnenie analytického signálu v SERS pre vybrané analyty a súčasne schopnosť separovať jednotlivé analyty zo zmesi. Uvedená bifunkčnosť pripravených substrátov umožňuje ich široké využitie v mnohých oblastiach, ako aj ich implementáciu do miniaturizovaných systémov (Nováková, Oriňaková et al., *Surf. Interface Anal.*, 2014). Nezvyčajnú flexibilitu v schopnosti vytvoriť usporiadané povrchy ktoré môžu funkcionalizovať nanoštruktúrované materiály poskytujú samsoporiadané monomolekulové vrstvy (SAM). Tím uchádzačky prvýkrát použil a experimentálne verifikoval EVLS ako vhodnú metódu pre štúdium elektrochemickej adsorpcie/desorpcie SAM. Získané výsledky odkryli rozdiely v kvalite a mechanizme vzniku SAM 1-hexadekantiolu v závislosti od koncentrácie tiolu (Nováková, Oriňaková et al., *J. Solid State Electrochem.*, 2014). Výsledky získané v tejto oblasti prof. RNDr. Renáta Oriňakova, DrSc., publikovala aj vo vedeckej monografii vydanej vydavateľstvom Lambert Academic Publishing v roku 2013.

V súčasnosti sa prof. RNDr. Renáta Oriňaková, DrSc., venuje výskumu v oblasti biodegradovateľných materiálov pre ortopedické aplikácie a tkanivové inžinierstvo. Vo svojich prácach sa venuje možnosti zvýšenia rýchlosti degradácie a zníženia cytotoxicity spekaných degradovateľných biomateriálov na báze karbonylového železa rôznymi metódami, napríklad prídavkom práškového Mg, Mn, uhlíkových nanotrubičiek, fosfatovaním Fe prášku a biokeramickým alebo polymérnym povlakom (Oriňaková et al., *Int. J. Electrochem. Sci.*, 2013, 2014; Oriňaková et al., *J. Biomater. Appl.*, 2016).