

KLÍČOVÁ ROLE IONTOVÝCH SVAZKŮ PRO APLIKACE V MIKROELEKTRONICE, OPTICE A SENZORICE

A. Macková^{a,b,*}, A. Jagerová^{a,b}, P. Malinský^{a,b}, M. Cutroneo^a, P. Nekvindová^c, A. Michalcová^d, V. Holý^e, Z. Sofer^c, S. Akhmadaliev^d, R. Böttger^d

^aÚstav jaderné fyziky AVČR, v.v.i., 250 68 Řež, ČR

^bPřírodovědecká fakulta, Univerzita J. E. Purkyně, Ústí nad Labem, ČR

^cÚstav anorganické chemie, VŠCHT, Praha, 166 28, ČR

^dÚstav kovů a korozních procesů, VŠCHT, Praha, 166 28, ČR

^eKatedra fyziky pevných látek, MFF UK Ke Karlovu 5, 121 16 Praha, ČR

^dInstitute of Ion Beam Physics and Materials Research, Helmholtz Zentrum Dresden-Rossendorf, 01328, Dresden, Germany

Díky své všestrannosti je technologie iontových svazků atraktivní a běžně používanou metodou pro zabudování různých iontů do monokrystalické struktury ZnO a monokrystalů, případně nanostrukturovaného ZnO, inženýrství optických aktivních částic/defektů, vytváření povrchových nanostruktur a použití iontové litografie. Posledně jmenovaná technologie je dnes perspektivní v polovodičích i v oxidu grafenu. Oba tak odlišné materiály nacházejí své uplatnění ve snímacích a bionických aplikacích s funkcionalizací povrchů s využitím iontových svazků. Účinné fotokatalyzátory na bázi oxidů kovů mohou být účinným ekologickým přístupem ke zmírnění negativního vlivu organických znečišťujících látek na ekosystém [1,2]. Nanočástice ušlechtilého kovu mohou rozšířit rozsah absorpce světla ZnO a mohou výrazně zvýšit fotokatalytickou aktivitu ZnO povrchů vzhledem k jejich plazmonickým nebo luminiscenčním vlastnostem [3, 4], bylo také zkoumáno použití obohacených nanostruktur ZnO jako biosenzorů pro detekci různých biologických molekul [5]. Iontové technologie umožňují cílené řízení vzniku opticky aktivních defektů, dopování a nanostrukturování ZnO, kde interakce dopantu s defekty ZnO po iontové implantaci / ozařování umožňují kontrolu a ladění tvorby dopovaných nanokrystalů v ZnO.

Materiály podobné grafenu vzbudily značný zájem díky jejich pozoruhodně vysoké mobilitě nosičů náboje, mimořádné efektivní ploše, 2D struktuře a poměrně snadné možnosti dalšího nanostrukturování [6]. Grafen oxid (GO) je 2D materiál na bázi grafenu s epoxidovými a hydroxylovými skupinami v bazálních rovinách, které zvyšují hydrofilitu GO a následně zvyšují jeho citlivost na molekuly vody [6]. Iontovou litografii lze úspěšně použít pro přípravu mikroskopických zařízení v GO prospektivních pro flexibilní elektroniku i pro senzory plynů, chemických molekul atd. [6, 7]. Mikroskopické kondenzátory vytvořené v GO iontovou litografií mohou reagovat na vnější podněty, jako je napětí, mechanické deformace, teplota, světlo a elektrochemické redukční/oxidační procesy [8]. V obou výše zmíněných materiálech byla technologie iontových svazků úspěšně použita pro nano a mikrostrukturování v objemu ZnO, ladění optické odezvy a vytváření mikrosoučástek v GO umožňující nové perspektivní aplikace [3, 8, 9, 10].

1. J.Liu, Y.Wang, J.Ma, [Y.Peng](#), A.Wan, Journal of Alloys and Compounds 783 (2019) 898.
2. M.Samadi, M.Zirak, A.Naseri, E.Khorashadizade, A.Z.Moshfegh, Thin Solid Films 605 (2016) 2.
3. A. Macková, P. Malinský, A. Jagerová et al, Vacuum 169 (2019) 108892.
4. L.Ma, S.Chen, Y.Shao, Y.L.Chen, M.X.Liu, H.X.Li, T.L.Mao, S.J.Ding, Catalysts 8 (2018) 634.
5. [E.Danielson](#), [V.Dhamodharan](#), [A. Porkovich](#), [P. Kumar et al](#), Sci. Rep. 9 (2019) 17370.
6. D. Zhang, J. Tong, B. Xia, Q. Xue, Sensor Actuat B-Chem. 203 (2014) 263–270.

7. A. Lamberti, F. Perrucci, M. Caprioli, M. Serrapede, M. Fontana, S. Bianco, S. Ferrero, E. Tresso, *Nanotechnology* 28 (2017) 174002.
8. P. Malinský, A. Romanenko, A. Macková et al, *Applied Surface Science* 528 (2020) 146802.
9. P. Někviňová, J. Cajzl, A. Macková, et al, *Journal of Alloys and Compounds* 816 (2020) 152455.
10. A.Macková, A.Jagerová, P.Malinsky, M.Cutroneo, J.Flaks, P.Někviňová, A.Michalcová, V.Holý, T.Košutová, *Physical Chemistry Chemical Physics* 22(41) (2020) 23563-23573.