

VOLFRAMO (VI) OKSIDAS – FOTOELEKTROCHEMINEI ENERGIJOS KONVERSIJAI: SINTEZĖ, TYRIMAI IR TAIKYMAS

J. Juodkazytė, M. Petrulevičienė, M. Parvin, I. Savickaja, B. Šebeka

Fizinių ir technologijos mokslų centras, Cheminės inžinerijos ir technologijų skyrius
el. paštas: jurga.juodkazyte@ftmc.lt

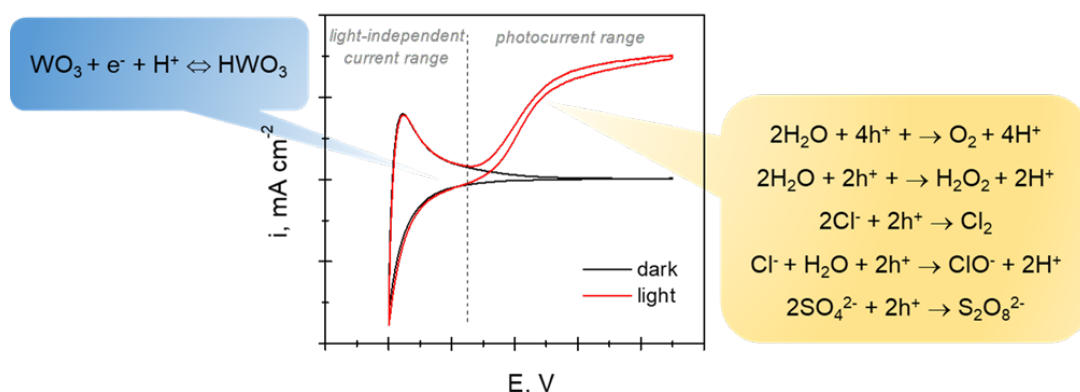
Siekiant mažinti aplinkos užterštumą bei stabdyti visuotinį klimato atšilimą Europos komisija užsibrėžė iki 2050 m. sumažinti išmetamų šiltnamio efektą sukeliančių dujų kiekį iki nulio. Chemijos pramonė yra vienas labiausiai taršių bei energijai ir ištekliams imlių sektorių, todėl reikalingos naujos, aplinką tausojančios ir ekonomiškai efektyvios technologijos. Jų kūrimas neatsiejamas nuo atsinaujinančių energijos šaltinių panaudojimo. Pastaruoju metu vis daugiau dėmesio sulaukia dirbtinės fotosintezės procesai, kurių metu šviesos energija konvertuojama į cheminę. Vienas plačiausiai tiriamų dirbtinės fotosintezės procesų – fotoelektrocheminis (FEC) vandens skaidymas, kurio pagrindinis tikslas – ekologiškai švari ir tvari vandenilio dujų gamyba. Tačiau, parinkus tinkamas sistemas, fotoelektrocheminės reakcijos gali būti pritaikytos ir kitų aukštos pridėtinės vertės cheminių medžiagų, pavyzdžiui, stiprių oksidatorių (H_2O_2 , $HClO$, $H_2S_2O_8$) sintezei [1].

Šiuo požiūriu įdomūs volframo (VI) oksido, WO_3 , fotoelektrodai, kadangi fotoanodinės oksidacijos produktas labai priklauso nuo naudojamo elektrolito sudėties (1 pav.) [2]. Be to, šis puslaidininkis yra palyginti nebrangus, pakankamai stabilus bei absorbuoja matomą šviesą (draustinės energijų juostos plotis 2.5-2.8 eV). FTMC Energijos elektrocheminės konversijos labo-

ratorijoje šviesai jautrūs WO_3 sluoksniai formuojami taikant zolių gelių bei hidroterminių sintezės metodus. Nagrinėjama dangų struktūros bei morfologijos koreliacija su fotoelektrocheminiu aktyvumu skirtingų koncentracijų bei rūgštingumo sulfatinuose ir chloridiniuose elektrolituose. Tiriamas fotoelektrocheminių hipochlorito, persulfato susidarymo reakcijų našumas bei išeiga pagal srovę, siekiant įvertinti energijos konversijos efektyvumą ir rasti būdų jį padidinti. Ieškant pritaikymo galimybių, pademonstruotas baktericidinio fotoelektrolizės poveikio efektyvumas Gram teigiamų/ neigiamų bakterijų (*Bacillus spp*, *Escherichia sp.*) suspensijose NaCl tirpale [3].

Literatūra

1. K. Sayama, Production of High-Value-Added Chemicals on Oxide Semiconductor Photoanodes under Visible Light for Solar Chemical-Conversion Processes ACS Energy Lett., 3 (2018) 1093.
2. Q. Mi, A. Zhanaidarova, B.S. Brunshwig, H.B. Gray, N.S. Lewis, A quantitative assessment of the competition between water and anion oxidation at WO_3 photoanodes in acidic aqueous electrolytes, Energy Environ. Sci. 5 (2012) 5694.
3. J. Juodkazytė, M. Petrulevičienė, M. Parvin, B. Šebeka, I. Savickaja, V. Pakštas, A. Naujokaitis, J. Virkutis, A. Gegeckas, Activity of Sol-Gel Derived Nanocrystalline WO_3 Films in Photoelectrochemical Generation of Reactive Chlorine Species, J. Electroanal. Chem., 871 (2020) 114277.



1 pav. Tipinės WO_3 fotoelektrodo ciklinės voltamperogramos esant apšvietimui ir be jo bei galimų procesų schema.