

Утицај електрохемијских параметара процеса и врсте радне електроде на карактеристике бизмут(III)-оксида добијеног електродепозицијом и термичком оксидацијом

Милица Петровић

Бизмут (III) оксид (Bi_2O_3) је значајно једињење јер има примену у многим областима, као што су: микроелектроника, технологија сензора, оптоелектроника, наноелектроника, фото- и електрокатализа. Избором начина синтезе и параметара процеса, може се контролисати кристална модификација, величина и морфологија зрна Bi_2O_3 , као и дебљина и структура превлака Bi_2O_3 . Развијени су многобројни поступци синтезе Bi_2O_3 , у којима се као полазни материјал користи метални бизмут (Bi) или неко једињење бизмута. Највећи број поступака обухвата неку врсту термичког третмана прекурсора, где долази до оксидације у случају Bi, или декомпозиције и трансформације у случају једињења Bi. Развијени су и електрохемијски поступци добијања Bi и Bi_2O_3 у виду праха и превлака, у којима се избором параметара електрохемијског добијања може утицати на квалитет и карактеристике добијеног материјала.

Ово истраживање се бави синтезом Bi_2O_3 заснованој на катодној електродепозицији металног Bi из киселог раствора нитрата Bi и потоњом термичком оксидацијом истог до Bi_2O_3 . Циљ истраживања је испитивање утицаја густине струје, потенцијала радне електроде и врсте металног супстрата на карактеристике добијеног материјала након обе фазе синтезе: електрохемијске и термичке, и могућност избора параметара у циљу добијања производа жељених карактеристика. Електродепозиција је вршена на константној густини струје, као и на константном потенцијалу. Као супстрат за електродепозицију су коришћени прокронски челик и Ti. Превлаке добијене електродепозицијом из киселог раствора нитрата Bi су термички третиране у ваздуху на две различите температуре. Карактеризација превлака је вршена техникама SEM, EDX, TG и XRD. Показало се да густина струје и потенцијал радне електроде утичу на механичку стабилност, дебљину, површинску морфологију и хемијски састав добијених превлака пре и након термичке оксидације на 350°C , као и на кристалну структуру након термичке оксидације на 350°C . Исти примењени параметри електродепозиције утичу на механичку стабилност, дебљину и површинску морфологију превлака термички третираних на 600°C , али не утичу на хемијски састав и кристалну структуру истих. Електродепозицијом на константној густини струје од 10, 30 и 50 mA cm^{-2} и константном потенцијалу од 0,3 и 0,6 V настају превлаке монокристала ромбодарског металног Bi. Превлаке имају различиту морфологију. Електродепозицијом на константној густини струје од 100 mA cm^{-2} и константном потенцијалу од 0,1 V добијају се превлаке које, поред металног Bi, имају и висок садржај оксидованих Bi(III) врста, махом базних нитрата и оксинитрата Bi. Ове превлаке имају међусобно сличну морфологију и значајан удео аморфне фазе. Све превлаке након термичког третмана на 600°C се састоје од чистог моноклиничког Bi_2O_3 , с тим што се путеви трансформације Bi_2O_3 добијеног на различитим густинама струје, односно различитим потенцијалима међусобно разликују. Врста примењеног металног супстрата нема утицаја ни на једну од испитаних карактеристика превлака пре, као и након термичких третмана.

Литература

1. Gondal M.A., Sci. Adv. Mater., 2012, 4, 507-510.
2. Gotić M., Popović S., Musić S., Mater. Lett., 2007, 61, 709–714.
3. Gujar T.P., Shinde V.R., Lokhande C.D. Han S., J. Power. Sour., 2006, 161, 1479-1485.
4. Gujar T.P., Shinde, V.R., Lokhande C.D., J. Power. Sour. 2008, 13, 4186–4190.
5. Hwang G.H., Han W.K., Kim S.J., Hong S.J., Park J.S., Park H.J., Kang S.G., J. Ceram. Process. Res., 2009, 10, 190-194.
6. Irmawati M.N., Noorfarizan N., Taufiq-Yap Y.H., Abdul Hamid S.B., Catal. Today, 2004, 93–95, 701–709.
7. Li G., Yip, H.Y., Hu C., Won P.K., Mater Res Bull 2011; 46, 153-157.
8. Ma M., Zhu J., Sun R., Zhu Y., Microwave-assisted synthesis of hierarchical Bi_2O_3 spheres assembled from nanosheets with pore structure, Mater. Lett., 2010, 64, 1524–1527.
9. Periasamy A.P., Yang S., Chen S., 2011, 87, 15 – 23.
10. Valsiūnas I., Miečinskas P., Gudaviėiūtė L., Steponaviėius A. Chemija, 2006, 17, 35–39.
11. Vladislavić N., Brinić S., Grubač Z., Buzuk M., Int. J. Electrochem. Sci., 2014, 9, 6020 – 6032.
12. Wu Y., Chaing Y., Huang C., Wang S., Yang H., Dyes Pigm., 2013, 98, 25-30.
13. Zidan M., Tee T.W., Abdullah A.I H., Zainal Z., Kheng G. J., Int. J. Electrochem. Sci., 2011, 6, 289 – 300.

др Милица Петровић, научни сарадник

Биографија

Милица Петровић је рођена 06.09.1984. године у Бору, где је завршила основну школу и гимназију. Дипломирала је 2008. године на Природно-математичком факултету у Нишу. Докторску дисертацију, под називом: „Синтеза и карактеризација анода на бази танких слојева бизмут-оксида и њихова примена за електрохемијску оксидативну деградацију синтетичких боја у води“ одбранила је 2015. године на Природно-математичком факултету у Нишу.

Од фебруара 2009. до фебруара 2011. године учествовала је, као стипендиста Министарства за науку и технолошки развој, у реализацији пројекта ТР 19031, под називом: „Развој електрохемијски активних микролегираних и структурно модификованих композитних материјала“, финансираном од стране Министарства за науку и технолошки развој. Од фебруара 2012. до фебруара 2015. године била је ангажована као истраживач на пројекту ТР 34008, под називом: „Развој и карактеризација новог биосорбента за пречишћавање природних и отпадних вода“, који је финансиран од стране Министарства просвете, науке и технолошког развоја. У овом периоду је била ангажована и у извођењу практичне наставе на групи предмета Катедре за примењену хемију ПМФ-а у Нишу. У звање научни сарадник изабрана је 2016. године. Од 2015. до 2018. године радила је у предузећу за израду компоненти за оптоелектронске уређаје „Photon Optronics“ као технолог технохемијских операција, а потом као водећи технолог технохемијских операција. Од 2018. године ангажована је као истраживач у звању научни сарадник на пројекту ТР 34008.

Област интресовања је: електрохемијска синтеза и карактеризација материјала на бази металних оксида и њихова примена за фотокаталитичку и електрохемијску оксидативну деградацију органских полутаната у води. Резултати досадашњег научно-истраживачког рада презентовани су у шеснаест радова у часописима са рецензијом, од којих петнаест радова у часописима са SCI листе, као и у већем броју саопштења на међународним и националним скуповима.

Члан је Српског хемијског друштва (СХД) и Међународног електрохемијског друштва (ISE).