

NANOTUB/NANOSIMLI TUZILMALI TiO₂ NING ANODIZATSIYA USULIDA GLITSERIN VA 3-PIRIDINMETANOL TOMONIDAN FOTOKATALITIK OKSIDLANISHI

Gofur Khamidov¹, Javokhir Abdusalomov²

¹O'zbekiston Finlandiya pedagogika instituti

²Toshkent davlat agrar universiteti Samarqand filiali

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7110109>

Keywords: glycerol, 3-pyridinemethanol, nanotube structured TiO₂, heterogeneous photocatalysis, selective oxidation, vitamin B₃, green synthesis

Nanotube/nanosimli tizimli TiO₂ Ti yuzasida anodik yordamida hosil bo'lgan. oksidlanish usuli turli potentsial qiymatlarda (50 yoki 60 V) va uchun turli vaqtlar (3 yoki 5 soat) hosil bo'ladi. TiO₂ fotokatalizatorlari kukun shaklida olingan turli haroratlarda kalsinlangan Tielektrodlardan ultratovushli ishlov berish va XRD va SEM texnikasi va BET sirt maydoni tahlillari bilan tavsiflanadi. Ikkalasi ham kristallik va asosiy TiO₂ zarrachalarining o'lchami issiqlikni oshirish orqali davolash harorati oshdi. Barcha fotokatalizatorlar 500° gacha issiqlik bilan ishlov berilganda Faqatgina anataza fazasida zarralar 700 °C da issiqlik bilan ishlov beriladi ham anatazadan, ham rutil fazalar. Namunalarning BET o'ziga xos sirt maydoni keyin keskin kamaydi 700 °C issiqlik bilan ishlov berish qisman sinterizatsiya tufayli. SEM tahlillari shuni ko'rsatdi. Tayyorlangan materiallar nanotubalarda ham, nanosimlarda ham tuzilgan. Ular bo'lgandi glitserin va 3-piridinmetanolning selektiv oksidlanishi uchun fotokatalizator sifatida sinovdan o'tgan. xona haroratida va atrof-muhit bosimida suvda UVA nurlanishi ostida. Glitseraldegid, 1,3-dihidroksiaseton va chumoli kislotasi quyidagicha aniqlandi. mahsulotlar glitserin oksidlanishida, 3-piridinmetanol oksidlanish mahsulotlari 3-piridinmetanal va B₃ vitamini edi. Nanotubka bo'lmagan/nanosimli tuzilishga ega Buning uchun tijorat (Degussa P25 va Merck TiO₂) fotokatalizatorlari ishlatilgan. Qisman olingan mahsulotlarga nisbatan past selektivlik qiymatlari glitserin uchun oksidlanish aniqlandi. Aksincha, yuqori selektivlik qiymatlari mahsulotlarga nisbatan olindi (jami 3-piridinmetanal va vitamin B₃ selektivlik taxminan. 3-piridinmetanolning fotokatalitik oksidlanishi uchun 90%. TiO₂ fotokatalizatorlari samarali bo'lishi uchun yuqori kristalli (700 °C da kaltsiylangan) bo'lishi kerak. glitserinning oksidlanishi, 3-piridinmetanolning selektiv oksidlanishi uchun esa u yuqori kristallik va optimal issiqlik bilan ishlov berish haroratini olish kerak emas 250° edi C. Glitserin va uning oksidlanish mahsulotlari yuqori darajadan osonroq desorbilanadi kristalli va kamroq gidroksillangan yuzalar, bu ularning yuqori faolligini oqlaydi. Tayyorlangan fotokatalizatorlar Degussa P25 ga qaraganda

kamroq faollikni ko'rsatdi, lekin kattaroq topilgan mahsulotlarga nisbatan selektivlik ko'rsatadi.

Biodizellar kislota yoki asos katalizlash orqali ishlab chiqariladi. Biodizel ishlab chiqarishda triglitseridlarning transesterifikatsiyasi oraliq mahsulot sifatida foydalaniladi va 110 kg xom glitserindan taxminan 1 tonna biodizel hosil bo'ladi. Biroq, biodizel ishlab chiqarish oshgani sayin, uning asosiy qo'shimcha mahsuloti - glitserinni (1,2,3-propantriol) ishlab chiqarish jarayoni ham o'sib borgan.

So'nggi paytlarda biodizel ishlab chiqarishning sezilarli o'sishi yillar bozorda glitserinning katta miqdorda ortishiga olib keldi. Shuning uchun konvertatsiya qilish uchun faol katalizatorlarni ishlab chiqish juda muhimdir. Glitserinni turli xil yuqori qo'shilgan qiymatli mahsulotlarga aylantiradi. Birlashgan Millatlar Tashkiloti tomonidan tuzilgan statistik hisob-kitoblarga ko'ra oziq-ovqat va Qishloq xo'jaligi tashkiloti (OECD-FAO), 2025 yilgacha, biodizel ishlab chiqarish o'sishda davom etadi va kelgusi yillarda har doim glitserinning ortiqcha miqdoriga ehtiyoj bo'ladi. Bundan tashqari, past narx tufayli va past talab, glitserin ba'zan chiqindi sifatida utilizatsiya qilinadi, shunday qilib, atrof-muhitga jiddiy xavf tug'diradi.

O'tkaziladigan selektiv fotokatalitik oksidlanish reaksiyalari ekologik toza sharoitlarda va maqbul xarajatlar bilan, kimyo va farmatsevtika sanoatida foydalanish uchun qimmatli kimyoviy moddalar ishlab chiqarish istiqbolli ko'rinadi. Ba'zi tadqiqot guruhlari bu borada tadqiqotlarni nashr etdilar fotokatalitik usullar bilan glitserinning oksidlanishi. Tijorat ahamiyatiga ega bo'lgan birikmalar qisman glitserinning oksidlanishi tufayli olinishi mumkin. Ularning 1,3-dihidroksiasetoneyzoni va asosan ishlatiladi Kosmetika sanoatida ko'nchilik agenti va boshlang'ich material sifatida organik kimyoda ko'plab birikmalarning sintezi. Boshqa muhim molekulasi glitseraldehid (GAD) ning oraliq mahsulotidir uglevod almashinuvi va chiral molekular uchun standart (D- yoki L-). Chumoli kislota ham dan olinadi Yonilg'i xujayralaridagi va uning tuzlari glitserin Yevropa va Osiyoda teri sanoatida, qishloq xo'jaligida qo'llaniladi.

3-piridinmetanolning fotokatalitik oksidlanishi ham sodir bo'ldi bu ishda amalga oshirilgan. Vitamin B3 (piridin-3-karboksilik kislota), uning asosiy oksidlanish mahsulotlaridan biri faol ishlatiladi alkogolizm va pellagra kasalligining oldini oladi va u ishlab chiqariladi butun dunyo bo'ylab yuqori miqdorlar. Faqat bir nechta tadqiqot qisman fotokatalitik bo'yicha maqolalar chop etilgan 3-piridinmetanolning oksidlanishi. Bu tadqiqotlarning barchasi o'tkazildi organik erituvchilar qo'shilmagan holda suvda amalga oshiriladi. Ba'zi mualliflar bu

reaktsiyani kislotali sharoitda (pH 1-4) amalga oshirdilar. va tijorat TiO₂ va TiO₂-grafen kompozitsiyasidan foydalanish fotokatalizatorlar. Bu reaksiyalar ishtirokida sodir bo'ldi Cu²⁺ kislorod yo'qligida. PH ni 1 dan 4 gacha oshirish orqali ikkalasi ham aldegid va vitamin B3 hosildorligi va Cu²⁺ ionlarning konversiyasi kamaydi va reaksiyalar pH da deyarli sodir bo'lmadi 4 dan yuqori, eksperimental sharoitda foydalaniladi.

Ushbu tadqiqotda nanotube tuzilmali TiO₂ namunalari tomonidan tayyorlangan turli potentsial qiymatlarda (50 yoki 60 V) anodik oksidlanish usuli Ti metall yuzasida turli vaqtlarda (3 yoki 5 soat) qo'llaniladi. Bundan tashqari olingan namunalar ultratovush bilan ishlov berilgandan so'ng TiO₂ dan plastinka, turli xil issiqlik bilan ishlov berishdan o'tkazildi haroratlar. Issiqlik bilan ishlov berishning harorati oshishi bilan TiO₂ ning kristallanishi va materiallarning birlamchi zarrachalarining kattaligi oshdi. Barcha fotokatalizatorlar faqat ichida topilgan anataza fazasi kalsinlanish harorati dan yuqori bo'lmaguncha 500 °C. 700 °C da, anataza ikkalasining ham muhim miqdori va rutil fazalar olingan. SEM tahlillari shuni ko'rsatdiki, tayyorlangan materiallar nanotube tuzilishida, lekin ayni paytda g'ovakli tuzilmalar va nanosimlar qayd etildi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Ali, S., Granbohm, H., Lahtinen, J., and Hannula, S. P. (2018). Titania Nanotubes Prepared by Rapid Breakdown Anodization for Photocatalytic Decolorization of Organic Dyes under UV and Natural Solar Light. *Nanoscale Res. Lett.* 13, 179. doi:10.1186/s11671-018-2591-5
2. Ali, S., and Hannula, S. P. (2017). Titania Nanotube Powders Obtained by Rapid Breakdown Anodization in Perchloric Acid Electrolytes. *J. Solid State. Chem.* 249, 189–198. doi:10.1016/j.jssc.2017.03.007
3. Augugliaro, V., Bellardita, M., Loddo, V., Palmisano, G., Palmisano, L., and Yurdakal, S. (2012). Overview on Oxidation Mechanisms of Organic Compounds by TiO₂ in Heterogeneous Photocatalysis. *J. Photochem. Photobiol. C: Photochem. Rev.* 13, 224–245. doi:10.1016/j.jphotochemrev.2012.04.003
4. Augugliaro, V., Kisch, H., Loddo, V., López-Muñoz, M. J., Márquez-Álvarez, C., Palmisano, G., et al. (2008). Photocatalytic Oxidation of Aromatic Alcohols to Aldehydes in Aqueous Suspension of Home Prepared Titanium Dioxide: 2. Intrinsic and Surface Features of Catalysts. *Appl. Catal. A: Gen.* 349, 189–197. doi:10.1016/j.apcata.2008.07.038
5. Bagheri, S., Julkapli, N. M., and Yehye, W. A. (2015). Catalytic Conversion of Biodiesel Derived Raw Glycerol to Value Added Products. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 41, 113–127. doi:10.1016/j.rser.2014.08.031

- Behr, A., Eilting, J., Irawadi, K., Leschinski, J., and Lindner, F. (2008). Improved Utilisation of Renewable Resources: New Important Derivatives of Glycerol. *Green. Chem.*10, 13–30. doi:10.1039/B710561D