ENG MAT CON
CONGRESSO ONLINE DE ENGENHARIA DE MATERIAIS
Edição 2021

FORMAÇÃO DE NANOPARTÍCULAS DE ZNO DOPADO COM PRATA ATRAVÉS DE SÍNTESE HIDROTERMAL POR MICRO-ONDAS

III Congresso Online de Engenharia de Materiais. inscrições encerradas, 4ª edição, de 27/04/2021 a 30/04/2021
ISBN dos Anais: 978-65-89908-00-5

DUQUE; Carlos Henrique [1], SANTIAGO; Leonardo Felix [2], SILVA; Felipe de Andrade Oliveira [3], SANTOS; Aureliano Xavier dos [4], ARAÚJO; Vinícius Dantas de [5]

RESUMO

Um dos métodos bastante estudado para tratamento de efluentes orgânicos em geral é o uso de nanopartículas de fotocatalisadores, que realizam a degradação da matéria orgânica do efluente através de fótons. Um dos principais fatores do uso de nanocompostos para esse tipo de tratamento é o aumento da razão de área superficial com relação ao volume, pois há um domínio das propriedades atômicas referentes aos átomos da superfície comparando com os que estão dentro da partícula, modificando assim as propriedades físicas e eficiência do nanocomposto devido à variação na interação com outros compostos (ARAUJO, 2013). Dentre os fotocatalisadores, destaca-se o ZnO (óxido de zinco) devido a sua energia de band gap de 3,37 eV e uma alta energia de excitação de 60 meV em temperatura ambiente (LIU et. al, 2019). Para melhorar as propriedades físicas que favorecem a fotodegradação, utiliza-se o processo de dopagem com metais como exemplo a Ag na qual se destaca entre os metais nobres possuindo um baixo custo dentre eles, estabilidade química e alta eficiência. Além das características citadas, LIU et. al (2019) diz que quando agregado um metal nobre há um ganho na absorção de luz, fato que também foi observado por ANSARI et al (2013). Dentre os diversos métodos de sintetização do ZnO o método hidrotermal por micro-ondas se destaca devido ao aquecimento rápido e seletivo, altas taxas de reação, maior rendimento do produto e economia de energia (KARUNAKARAN; RAJESWARI; GOMATHISANKAR, 2011). Sendo assim, esse trabalho tem como objetivo sintetizar e caracterizar nanopartículas de ZnO e ZnO dopado com Ag. O método para síntese empregado foi o hidrotermal assistido por micro-ondas à 120°C por 32 minutos, sintetizando os ZnO e ZnO dopado com Ag a 0,5%, 1%, 2%, 3%, 4% e 5%. As amostras foram caracterizadas através dos métodos de difração de raios-X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV). As medidas de DRX detectaram a fase hexagonal da estrutura wurtzite do ZnO confirmada através da comparação com a ficha ICSD 180052. Para as amostras dopadas de 0,5% e 1,0%, não foi observado a formação de subprodutos, indicando que os íons de prata foram aderidos a estrutura cristalina do ZnO. Também foi verificado que a partir da concentração de 2,0% de prata houve a formação de subprodutos como AgO e Ag metálica, como mostrado na figura 1, identificados ao comparar os difratogramas com a ficha ICSD 202055 e a ficha ICSD 181730

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , c.duque@hotmail.com
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , leonardofelixsantiago@gmail.com
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , felipedeandrade.20@gmail.com
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , aureliano.xavier@ufrpe.br
[5] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , vinicius.dantas@ufrpe.br

respectivamente. Figura 1 DRX das amostras de ZnO e ZnO dopado com prata em concentrações variadas. Fonte: Autor (2021) A partir de 3,0% de prata foi identificada a presença de picos característicos da formação de Nitrato de Trihidroxidozincato Zn[Na(OH)3] referente a ficha ICSD 66975. Através das imagens obtidas pelo MEV, foi identificada a formação de nanoplacas em todas as amostras como mostrado na figura 2. Figura 2 Imagens de MEV de amostras sintetizadas: a) ZnO; b) ZnO 0,5% de Ag; c) ZnO 2% de Ag; d) ZnO 3% de Ag e e) ZnO 5% de Ag.

Fonte: Autor (2021)As dimensões das nanoplacas apresentaram uma faixa de comprimento médio de 382 à 295 nm e uma faixa de espessura média de 53 à 30 nm. Dessa forma, o método de síntese hidrotermal por micro-ondas se mostrou eficiente para formação do ZnO e o ZnO dopado com prata. As modificações na estrutura podem ser explicadas pela inserção do íon de prata na estrutura do ZnO. Agradecimentos: FACEPE e CNPq. ANSARI, Sajid Ali; KHAN, Mohammad Mansoob; ANSARI, Mohd Omaish; LEE, Jintae; CHO, Moo Hwan. Biogenic Synthesis, Photocatalytic, and Photoelectrochemical Performance of Ag–ZnO Nanocomposite. The Journal Of Physical Chemistry C, [S.L.], v. 117, n. 51, p. 27023-27030, 17 dez. 2013. American Chemical Society (ACS). http://dx.doi.org/10.1021/jp410063p. ARAÚJO, V. D. Síntese e caracterização de nanopartículas de Ce(1-x)CuxO2 e Ce(1-y)CoyO2: Obtenção de Hidrogênio através da reforma a vapor de etanol e oxidação preferencial de monóxido de Carbono. 2013. 116p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013. KARUNAKARAN, C.; RAJESWARI, V.; GOMATHISANKAR, P.. Optical, electrical, photocatalytic, and bactericidal properties of microwave synthesized nanocrystalline Ag–ZnO and ZnO. Solid State Sciences, [S.L.], v. 13, n. 5, p. 923-928, maio 2011. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.solidstatesciences.2011.02.016 LIU, Qiong; LIU, Ertao; LI, Ju; QIU, Yuan; CHEN, Rong. Rapid ultrasonic-microwave assisted synthesis of spindle-like Ag/ZnO nanostructures and their enhanced visible-light photocatalytic and antibacterial activities. Catalysis Today, [S.L.], v. 339, p. 391-402, jan. 2020. Elsevier BV. http://dx.doi.org/10.1016/j.cattod.2019.01.017.

PALAVRAS-CHAVE: Nanopartículas, Método hidrotérmico assistido por micro-ondas, Óxido de zinco, Prata

[1] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , c.duque@hotmail.com
[2] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , leonardofelixsantiago@gmail.com
[3] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , felipedeandrade.20@gmail.com
[4] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , aureliano.xavier@ufrpe.br
[5] Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica do Cabo de Santo Agostinho. , vinicius.dantas@ufrpe.br