

SÍNTSE DE NANOPARTÍCULAS DE TiO₂ POR MÉTODO SOL-GEL E AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE FOTOCATALÍTICA NA DEGRADAÇÃO DE AZUL DE METILENO

Gabriela F. Vilela^{1*}, Juliana Garcia¹, Shayani K. Benedito¹, Adelir A. Saczk¹, Cristine A. Pereira²

¹ Universidade Federal de Lavras, Departamento de Química/Instituto Ciências Naturais, Lavras, Minas Gerais, Brasil, 37200-900.

² Universidade Federal de Lavras, Departamento de Engenharia Química e de Materiais/Escola de Engenharia, Lavras, Minas Gerais, Brasil, 37200-900.

*e-mail: gfrancozo.vilela@gmail.com

Materiais nanoestruturados exibem propriedades físico-químicas, mecânicas, ópticas e elétricas superiores em comparação com seus análogos em escala micrométrica. Devido a essas características, a aplicação de nanomateriais abrangem várias áreas da ciência e tecnologia, como a catálise heterogênea. Dentre os nanomateriais, as nanopartículas de óxido de titânio (TiO₂) são amplamente usadas na fotocatálise. Isso se deve a características, como elevado *band gap* e a estabilidade química e mecânica. Existem diversas formas de síntese de nanopartículas de TiO₂ na literatura e o método sol-gel sobressai por permitir o controle da morfologia, propriedades texturais e o tamanho das partículas, além de exigirem baixa temperatura de processamento e resultarem em produtos de alta pureza¹. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi sintetizar nanopartículas de TiO₂ pelo método sol-gel, com adição de um formador de poros e avaliar a atividade fotocatalítica do TiO₂ (sol-gel) e TiO₂ comercial (P25) na degradação do corante azul de metileno (AM). Para a síntese do TiO₂ (sol-gel) foi adicionado tetraisopropóxido de titânio (TTIP) em etanol e a solução foi agitada por 5 min (solução I). Em seguida, uma solução alcoólica de ácido cítrico (solução II) foi adicionada à solução I e mantida em agitação por 5 min. Após essa etapa, uma solução alcoólica de Pluronic 123 (solução III) foi adicionada às soluções anteriores, sendo mantida sob agitação por 30 min. Posteriormente, o catalisador foi seco em estufa a 60°C e submetido à calcinação a 500°C por 2,5 h. A TiO₂ (sol-gel) e a P25 foram caracterizadas por Difratometria de raios X (DRX) e foi constatada predominantemente a presença de fase anatase para ambos os materiais. Os tamanhos de cristalitos da fase anatase para TiO₂ (sol-gel) e P25 foram de 16,0 nm e 20,2 nm, respectivamente. Para avaliação dos fotocatalisadores, 100 mg de TiO₂ (sol-gel) ou P25 foram adicionados em uma solução aquosa contendo 30 ppm de AM sob irradiação de uma lâmpada germicida com potência de 60W e alíquotas retiradas em períodos estabelecidos. A avaliação da fotólise do AM foi realizada para comparação. O TiO₂ (sol-gel) alcançou 98,4% de degradação do AM em 480 min e o P25 alcançou um potencial de degradação do AM de 96,4% em 180 min. O maior tempo para degradação do AM utilizando o TiO₂ (sol-gel) pode estar relacionado à menor cristalinidade desse material se comparado ao P25, pois menor cristalinidade e maior quantidade de defeitos pode favorecer a rápida recombinação de portadores de carga no início da reação². A fotólise do AM indicou uma degradação de -22,0% a 480 min. A conversão negativa do AM pode estar associada a formação de intermediários, como azure B³. Os estudos realizados demonstraram que a TiO₂ (sol-gel) é um material promissor para aplicação fotocatalítica enaltecendo a técnica sol-gel proposta para sua preparação.

Agradecimentos: CNPq, CAPES, FAPEMIG, UFLA, Programa de Pós-Graduação em Agroquímica (PPAGQ-UFLA), Laboratório de Catálise e Biocombustíveis (LCAB) e Laboratório de Analítica e Eletroanalítica (LAE).

[1] Kim S.W., Hou Y.L., Madham K., Senthilkumar K., Hong-Seok K., Whan-Jung K. Materials Today, 88, 2025, 457-478.

[2] You X., Chen F., Zhang J. Journal of Sol-Gel Science and Technology, 34, 2005, 181-187.

[3] Marbán G., VU T., Valdés-Solís T. Applied Catalysis A: General, 402, 2011, 218.