

# Síntese de fotocatalisadores nanoestruturados por irradiação micro-ondas para geração de hidrogênio fotocatalítica.

Felipe N. Brum, Daniel E. Weibel  
Laboratory of Photochemistry and Surfaces (LAFOS)

## Introdução

O processo industrial atual depende da utilização de combustíveis fósseis, os quais geram grande quantidade de gases poluentes. Assim, o hidrogênio tem se tornado opção de vetor energético, por ser uma energia limpa e renovável. Dentro deste cenário, a dissociação fotocatalítica da água (water splitting, WS) aparece como uma opção interessante, reduzindo os danos ambientais.

## Objetivo

O trabalho desenvolvido teve como objetivo principal sintetizar nanotubos (NTs) de dióxido de titânio ( $\text{TiO}_2$ ) e nanopartícula (NPs) de prata (Ag) via MWAC (Microwave-Assisted Chemistry) bem como caracterizar as nanoestruturas de  $\text{TiO}_2$  e Ag por diversas técnicas como UV-vis, UV-vis difuso, microscopia eletrônica de transmissão, para realização da geração de hidrogênio mediante dissociação fotocatalítica de água.

## Metodologia

Para realização da síntese de NTs, preparou-se uma solução de NPs $\text{TiO}_2$  (P25) dissolvida em NaOH concentrado, que por sua vez é levada ao equipamento de microondas sobre os parâmetros já definidos, após o término foi neutralizado com HCl 0,1 mol.L-1 e filtrado até obter o sólido.

Para realização da síntese de NPs de Ag prepara-se uma solução de 0,025g Nitrato de Prata, 1,95g de polivinilpirrolidona (PVP) junto com 25mL de etilenoglicol (ETG), colocado no ultrassom, que posteriormente é levada ao equipamento de micro-ondas. Em seguida é necessário realizar a lavagem, com acetona sobre uma centrifuga de 3500 RPM por 10 minutos, após é descartado o sobrenadante e lavado com água destilada.



Figure 1: Solução de NTs $\text{TiO}_2$ .



Figure 2: Solução de NPs $\text{Ag}$ .

## Resultados

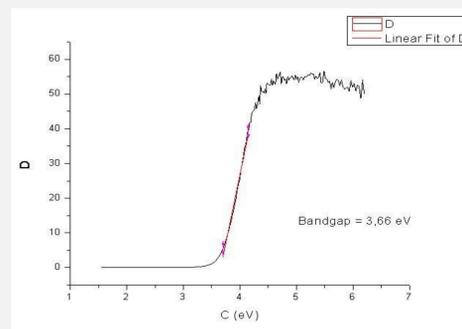


Figure 1. Nanotubos sob as seguintes condições: 0,75g P25 dissolvidos em NaOH 9mol.L-1; temperatura de síntese em 180°C; neutralizados com HCl 0,1 mol.L-1 e calcinados a 400°C por 4h.

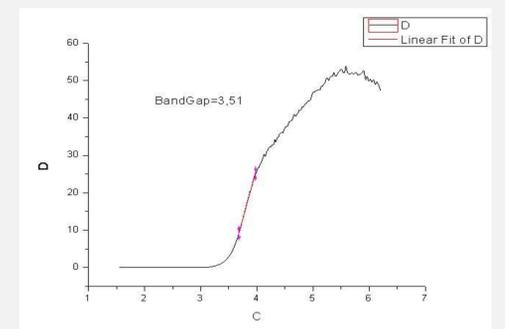


Figure 2. Nanotubos sob as seguintes condições: 0,75g P25 dissolvidos em NaOH 9mol.L-1; temperatura de síntese em 180°C; com agitação de uma barra magnética; Potencia de 300W; neutralizados com HCl 0,1 mol.L-1, calcinados a 400°C por 4h.

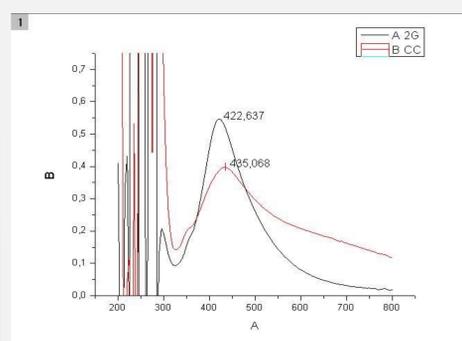


Figure 3. Nanopartículas sob as seguintes condições:(A) 0,0256g de Nitrato de Prata, 1,9583g de PVP em 25mL de ETG; temperatura de síntese em 180°C; Potência de 400W. (B) 0,0250g de Nitrato de Prata, 1,951 de PVP, 25mL ETG; temperatura de síntese em 180°C; Potência 400W.

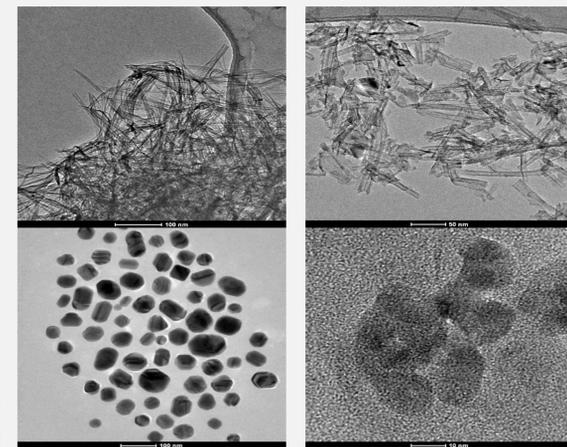


Figure 4. Análises de microscópio eletrônico de transmitância (MET) JEOL JEM 1200 ExII, com energia de feixe igual a 80kV.

## CONCLUSÕES

A metodologia de síntese por MWAC mostrou-se uma técnica viável para preparação de fotocatalisadores que podem ser utilizados na geração de gases  $\text{H}_2$  e  $\text{O}_2$  através fotodissociação catalítica da água.

Foi possível realizar a síntese de nanopartículas de Ag utilizando como agente estabilizante (PVP).

## AGRADECIMENTOS



Instituto de  
Química  
Universidade Federal  
do Rio Grande do Sul

## REFERÊNCIAS

[1] Francine Ramos Scheffer, Dissertação de mestrado. 2015. UFRGS