

# Síntese de nanoesferas de TiO<sub>2</sub> decoradas com nanopartículas bimetálicas de Au e Ag

Flávia V. E. Reis (PG), Tatiana C. Damato (IC), e Pedro H. C. Camargo (PQ).

Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo

Palavras Chave: TiO<sub>2</sub>, Ag-Au, bimetálicas, catálise.

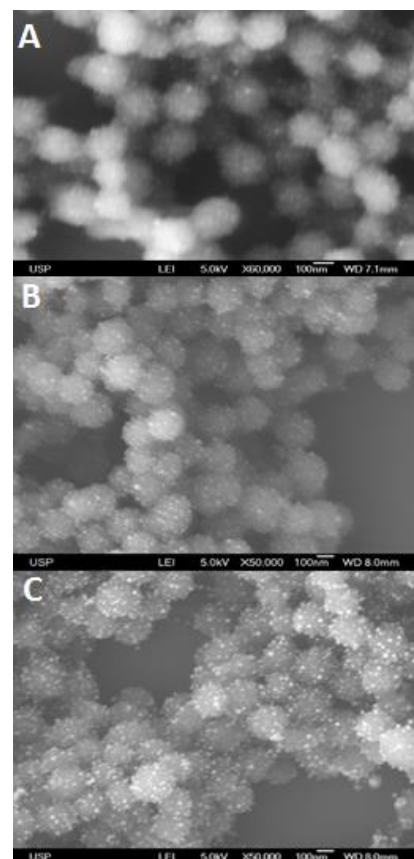
## Introdução

O dióxido de titânio (TiO<sub>2</sub>) é amplamente utilizado como fotocatalisador na degradação de poluentes orgânicos devido as suas propriedades ópticas e eletrônicas, estabilidade química e baixo custo<sup>1</sup>.

A incorporação de NPs de Au e Ag na superfície do TiO<sub>2</sub> possibilita o aumento da sua atividade fotocatalítica<sup>2</sup>. Isso ocorre porque essas NPs de metais nobres podem agir como “armadilhas” de elétrons para melhorar o rendimento quântico e por possuírem ressonância plasmônica de superfície na região do UV- visível, podem aumentar a formação de pares elétron-buraco na região semicondutora<sup>2</sup>. Apesar destas características, a síntese desses materiais com morfologia controlada ainda é limitada. Nosso trabalho visa a síntese de esferas de TiO<sub>2</sub> seguido pela deposição de NPs de Au e Ag para gerar híbridos com recobrimentos e tamanho de NPs controlados.

## Resultados e Discussão

Iniciamos nossos estudos com a síntese de esferas de TiO<sub>2</sub> monodispersas (~200 nm em diâmetro), a partir de um método previamente descrito na literatura<sup>3</sup>. As esferas de TiO<sub>2</sub> formadas, foram utilizadas diretamente como templates para nucleação e crescimento de Au NPs sobre sua superfície. Para isso, foi efetuada a redução de AuCl<sub>4</sub><sup>-</sup> 1mM a 90°C em uma suspensão aquosa contendo as esferas de TiO<sub>2</sub> por 3 h. Mais especificamente, ácido ascórbico foi empregado como redutor e polivinilpirrolidona (PVP) como estabilizante. O produto obtido através desse procedimento está mostrado na Fig. 1A. Para a deposição de Ag, uma solução de AgNO<sub>3</sub> foi adicionada a suspensão de TiO<sub>2</sub>-Au, sendo que Ag<sup>+</sup> foi reduzida utilizando-se citrato de sódio como agente redutor e PVP como agente estabilizante. O produto obtido através desse procedimento está mostrado na Fig. 1B. Após 3h de reação efetuamos mais um ciclo de deposição através da adição seqüencial de AgNO<sub>3</sub>, o que possibilitou um aumento no tamanho de Ag NPs sobre a superfície do TiO<sub>2</sub> bem como o aumento do diâmetro das NPs. O produto obtido através desse procedimento está mostrado na Fig. 1C. Podemos observar a dispersão uniforme das NPs sobre a superfície do TiO<sub>2</sub> em todos os casos, bem como sua monodispersidade em tamanho.



**Figura 1.** Imagens MEV para (A) esferas de TiO<sub>2</sub> decoradas com Au NPs, (B,C) esferas de TiO<sub>2</sub> decoradas com Au e Ag após o primeiro (B) e segundo (C) ciclo de deposição.

## Conclusões

Neste trabalho, foi desenvolvida uma rota simples e versátil para a obtenção de materiais híbridos compostos por TiO<sub>2</sub> e nanopartículas de Au e Ag. A metodologia utilizada permitiu o controle sobre o recobrimento e tamanho das NPs metálicas de Au e Ag sobre as esferas TiO<sub>2</sub>. A caracterização completa dos produtos bem como o estudo das suas atividades catalíticas está em andamento.

## Agradecimentos

CNPq, FAPESP e IQ-USP.

<sup>1</sup> Chen, X.; Mao, S. S. *Chem. Rev.* **2007**, 107, 2891.

<sup>2</sup> Hernandez-Alonso, M. D., et al., *Sci.* **2009**, 2, 1231–1257.

<sup>3</sup> Damato C. T., Oliveira C. C. S., Ando R. A., Camargo P. H. C., *Langmuir*, **2013**, 29 (5), 1642.