

## Comparação do desempenho de diferentes catalisadores nanométricos na fotodegradação de nanocompósitos de SBR.

Tatiane Moraes Arantes (PG), Emerson Rodrigues de Camargo (PQ)

LIEC-Departamento de Química, UFSCar-Universidade Federal de São Carlos. Rod. Washington Luis, km 235  
São Carlos, SP. CEP 13565-905. \*camargo@ufscar.br

Palavras Chave: nanocompósitos, fotodegradação, látices comerciais

### Introdução

Nanocompósitos apresentam muitas vantagens sobre os materiais tradicionais como resultado da dispersão homogênea das reforços inorgânicas em escala nanométrica. Muitas das suas propriedades resultam do aumento da área de contato na interface entre as nanopartículas e a matriz polimérica e das características de compatibilidade da entre as diferentes partes do sistema.<sup>1</sup> Contudo, algumas nanopartículas podem atuar como catalisadores no processo de fotodegradação do polímero.<sup>2</sup> Neste trabalho buscou-se comparar a ação de duas nanopartículas sintéticas,  $\text{TiO}_2$  e  $\text{ZrO}_2$ , no processo de fotodegradação do estireno butadieno (SBR).

### Resultados e Discussão

Nanopartículas esféricas de  $\text{TiO}_2$ , com fase anatase e 8nm de diâmetro, foram obtidos por uma via solvotermal, controlando a hidrólise do isopropóxido de Ti(IV) com  $\text{H}_2\text{O}_2$  em difeniléter e ácido oleico.<sup>3</sup> O sistema reacional foi mantido a  $120^\circ\text{C}$  por 12h e as nanopartículas foram separadas por centrifugação. Já as nanopartículas de  $\text{ZrO}_2$ , com fase monoclinica e tamanho de cristalino de 3,5 nm, foram obtidas por processamento hidrotermal do  $\text{ZrOCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  e do  $\text{ZrO}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  com  $\text{H}_2\text{O}_2$ , mantendo-se a temperatura entre 100 e  $110^\circ\text{C}$  por 24 e 48h. Os nanocompósitos foram sintetizados por via coloidal por meio da mistura das dispersões de nanopartículas com látices comerciais de SBR. Estas misturas foram colocadas em placas de Petri e deixadas em estufa à  $50^\circ\text{C}$  por várias horas, resultando em filmes autosustentados com 0,2 e 0.02% em massa de nanopartículas. Estes filmes foram expostos à radiação UV por até 96 h e caracterizados por espectroscopia de FTIR com um acessório de reflectância difusa (DRIFTS) e UV-vis. A eficiência da fotodegradação foi calculada como proposto por Jubete e col.<sup>4</sup>

A Fig.1 mostra os espectros dos nanocompósitos de SBR com  $\text{TiO}_2$  e com  $\text{ZrO}_2$  com 0.2% em massa de nanopartículas após exposição à radiação UV. Pode-se observar a mesma sequência de reação de degradação do polímero tanto para os nanocompósitos com  $\text{TiO}_2$  quanto para aqueles com  $\text{ZrO}_2$ . Pode-se observar que há um aumento da intensidade da banda da carbonila ( $1715\text{ cm}^{-1}$ ) com

o aumento do tempo de exposição. Observa-se que a banda em  $758\text{ cm}^{-1}$  do estiramento do anel benzênico somente é afetada após o desaparecimento das bandas em  $960$  e  $910\text{ cm}^{-1}$ , referentes às duplas ligações. Estes resultados mostram que o mecanismo de degradação não é afetado pelo tipo de nanopartícula adicionada.

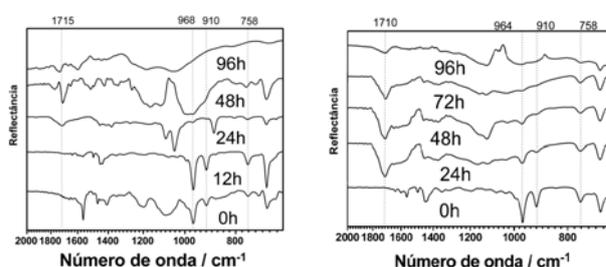


Figura 1. Espectros de FTIR dos nanocompósitos de  $\text{TiO}_2$  e SBR (esquerda) e  $\text{ZrO}_2$  e SBR (direita).

Por outro lado, pode-se observar que a velocidade e a eficiência da fotodegradação depende do tipo de nanopartículas usada. Os nanocompósitos com  $\text{TiO}_2$  foram degradados cerca de 2 vezes mais rapidamente do que aqueles com a mesma massa de  $\text{ZrO}_2$  e cerca de 4 vezes mais rapidamente do que o polímero puro.

### Conclusões

As nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  e  $\text{ZrO}_2$  utilizadas na preparação de nanocompósitos com SBR atuaram como catalisadores na fotodegradação da matriz polimérica. O mecanismo de degradação do polímero não foi afetado pelo tipo de nanopartícula, mas a velocidade de degradação mostrou dependência tanto do teor de nanopartículas inseridas quanto da sua composição química.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CMDMC/Cepid Fapesp, ao CNPq/Projeto 555644/2006-5, à CAPES e à Nitriflex.

<sup>1</sup> Alexandre, M. e Buboiss, P., *Mat. Sci. Eng. R* **2000**, 28, 1.

<sup>2</sup> Arantes, T.M.; Leite, E. R.; Longo, E. e Camargo, E. R. *J. Appl. Polym. Sci.* **2009**, in press.

<sup>3</sup> O'Brien, S.; Brus, L. e Murray, C. B., *J. Am. Chem. Soc.* **2001**, 123, 12085.

<sup>4</sup> Jubete, E.; Liauw, C. M.; Jacobson, K.; Allen, N. S. *Polym. Degrad. Stab.* **2007**, 92, 1611.