

# ESTUDO DE CATALISADORES NA DECOMPOSIÇÃO DE GASES CONTAMINANTES

Marcelo Sanches Gomes <sup>1</sup>; Silvana. I. Wolke <sup>2</sup>; Ione Maluf Baibich <sup>2</sup>

1 Autor, Química Industrial, UFRGS

2 Orientadores

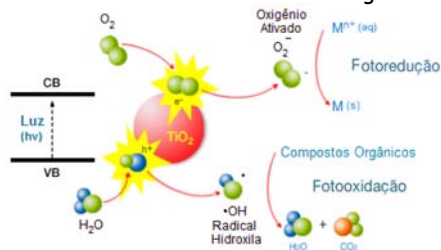


**XXV SIC**  
Salão Iniciação Científica

CET - Ciências Exatas e da Terra

## Introdução

O catalisador  $TiO_2$  (dióxido de titânio) é um semicondutor fotorreativo<sup>[1]</sup>, que ao ser irradiado com luz ultravioleta tem seus elétrons promovidos da banda de valência (VB) para a banda de condução (CB), gerando buracos na VB, responsáveis pela decomposição da molécula de  $H_2O$  e formação de radicais hidroxilas ( $\cdot OH$ ), (Figura 1). Esses radicais atuam como oxidantes fortes, degradando compostos orgânicos e inorgânicos em matrizes gasosas, como gases  $NO_x$ <sup>[2]</sup> ou aquosas como corantes e outros contaminantes orgânicos<sup>[3]</sup>.



Fonte: [http://www.tradekorea.com/e-catalogue//TiO2\\_Photocatalyst.html](http://www.tradekorea.com/e-catalogue//TiO2_Photocatalyst.html)  
Figura 1: Fotocatálise na superfície do  $TiO_2$

O objetivo deste trabalho é a síntese de catalisadores  $TiO_2/SiO_2$  para aplicação em redução fotocatalítica dos óxidos de nitrogênio ( $NO$  e  $NO_2$ ) ou em solução aquosa do corante alaranjado de metila.

## Metodologia

Os catalisadores foram sintetizados pelo processo *sol-gel*<sup>[4]</sup> adicionando-se uma mistura de tetraetilortossilicato (TEOS) e isopropóxido de titânio (IPTi) em diferentes relações molares a uma solução de isopropanol, HCl e brometo de cetiltrimetilamônio (CTAB). Depois de lavados, foram calcinados a  $500^\circ C$  por 6 horas, sendo obtidos sólidos brancos. Em seguida, foram realizadas análises de adsorção e dessorção de nitrogênio, Espectroscopia no Infravermelho de Refletância Total Atenuada (ATR) e Ressonância Magnética Nuclear de  $^{29}Si$  em estado sólido ( $^{29}Si$  CP-MAS-RMN) e Difração de Raios X.

Os materiais sintetizados foram testados na degradação fotocatalítica do corante alaranjado de metila<sup>[3]</sup> em meio aquoso, acompanhada por análises de absorvância no UV-VIS. A atividade dos catalisadores foi comparada a do catalisador comercial P25.

## Discussão dos Resultados

### 1) Caracterização do catalisador sintetizado:

a) O espectro de  $^{29}Si$  RMN CP-MAS do catalisador revelou um pico na região entre -70 e -110 ppm devido à presença de sítios  $Q^4$  [ $Si(SiO)_4$ ];  $Q^3$  [ $Si(SiO)_3OH$ ] e  $Q^2$  [ $Si(SiO)_2(OH)_2$ ], em que poderia haver incorporação de Ti nos sítios  $Q^3$  e  $Q^2$ .

b) Área específica dos materiais sintetizados:

Tabela 1: Áreas específicas, volume e diâmetro de poro dos materiais sintetizados

Material	Proporção Si:Ti	Área específica $m^2/g$	Volume de Poro $cm^3/g$	Diâmetro de poro $\text{Å}$
MS01	1: 1	248	0,19	30
MS02	1: 3	128	0,08	25
MS07	1: 0	382	0,17	19
MS09	0: 1	32	0,06	76
MS12	2: 1	234	0,207	34
MS14	4: 1	205	0,33	64

A análise de adsorção e de dessorção de nitrogênio do catalisador MS02 (Tabela1) mostrou uma área específica de  $128,4 \pm 0,4 m^2/g$ , com isoterma do tipo IV, característica de material mesoporoso. O material apresenta diâmetro médio de poros de  $25\text{Å}$ , (Figura 2).

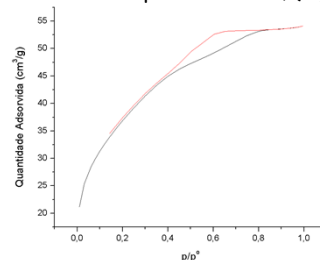
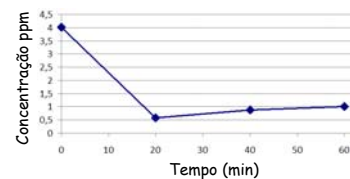
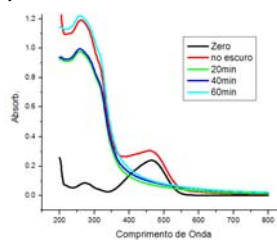


Figura 2: Isoterma de adsorção/dessorção de nitrogênio do catalisador MS02

### 3) Monitoramento da Reação de Fotocatálise:

#### a) Atividade fotocatalítica do P25



#### b) Atividade fotocatalítica do MS02, de proporção 1:3 de Si/Ti

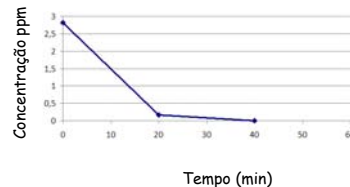
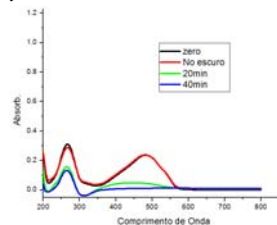


Figura 3: Espectros de UV-VIS e gráficos da concentração do corante da reação de fotocatalise do catalisador P25 e do material sintetizado

A análise dos perfis de degradação revelam que o catalisador MS02 degrada o corante presente na solução em aproximadamente 20 minutos sob irradiação de luz UV, que é comparável com tempo do catalisador P25.

## Conclusão

O processo sol-gel com TEOS e isopropóxido de titânio é um método viável para produção de materiais  $TiO_2/SiO_2$ , mesoporosos, com alta área específica. A utilização da relação molar Si:Ti de 1:3, material MS02 produziu um catalisador tão eficiente quanto o P25. Isso demonstra a sua possibilidade de uso para o fim proposto nessa pesquisa.

## Referências

- Dalton, J.S.; Janes, P.A.; Jones, N.G.; Nicholson, J.A.; Hallam, K.R.; Allen, G.C. Environ. Poll. N.º 120, 415-422, 2002.
- Maggos, T.; Bartzis J.G.; Liakou M.; Gobin. C. Journal of HazMat N.º 146, 668-673, 2007
- Rashed, M. N.; El-Amin, A. A. Int. J. Phys. Vol. 2, 73-81, 2007
- Mourão, H. A.; V. R. Mendonça. Quim. Nova, Vol. 32, 2181-2190, 2009



MODALIDADE DE BOLSA

BIC UFRGS