

Eduardo Cesar Maria,¹ Antonio E. G. Antonelo,² Fernando A. Sigoli,² Italo O. Mazali,² Claudia Longo²

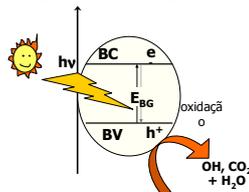
1. Faculdade de Engenharia Química, 2. Instituto de Química

Palavras-chave: Fotocatálise heterogênea, TiO₂,

clalongo@iqm.unicamp.br

Motivação e Objetivos

Fotocatálise heterogênea (FH)

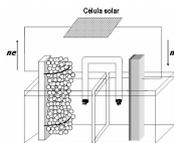


H₂O/OH·, poluente

Princípio da inativação de bactérias

✓ As lacunas, ou radicais hidroxila, oxidam compostos orgânicos em geral; em bactérias, atacam a membrana celular, resultando na paralisação de atividade respiratória, e morte da bactéria.

Estado de arte



✓ FH eletroquimicamente assistido (FHE): eletrodo de TiO₂ (9 cm²) e contra-eleto do de Pt conectados a uma célula solar



excelente desempenho para tratamento de 10 mL de solução aquosa contendo fenol (C₀ = 30, 50 ou 100 mg/L) em 0,1 mol/L de Na₂SO₄ como eletrólito de suporte.

Desafios

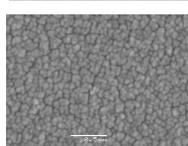
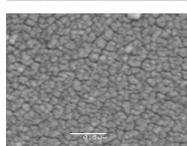
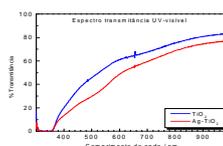
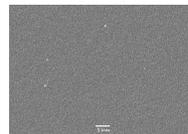
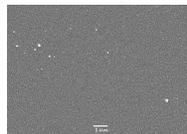
- ✓ Modificar os eletrodos de TiO₂ com partículas de prata (os elétrons fotogerados acumulam no metal) para aumentar a separação das cargas fotogeradas e a atividade bactericida;
- ✓ Utilizar NaCl como eletrólito de suporte, em menor concentração;
- ✓ Avaliar a capacidade do sistema para a inativação da bactéria E. Coli,
- ✓ Aumentar a capacidade do sistema para tratamento de 0,5 L (solução em fluxo)

Caracterização dos eletrodos

- ✓ Filmes de TiO₂ depositados sobre eletrodo transparente (vidro revestido com SnO₂:F, vidro-FTO) a partir de suspensões do óxido contendo PEG 20 000 e tratamento térmico (450 °C, 30 min).
- ✓ Modificação com Ag: eletrodo de TiO₂ em solução aquosa de AgNO₃ (12 h) e imersão em dimetilacetamida, DMA (30 min).
- ✓ Medidas de transmitância (referência: vidro-FTO); microscopia eletrônica de varredura

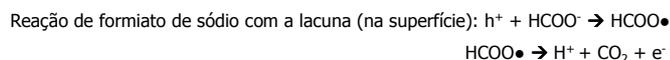
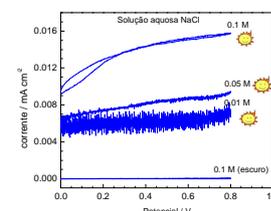
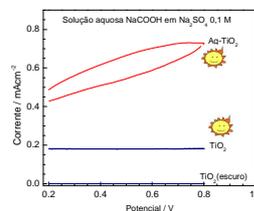
TiO₂

Ag-TiO₂



Propriedades eletroquímicas

- ✓ Medidas realizadas na ausência de irradiação e sob irradiação policromática com um simulador solar;
- ✓ Utilizou-se célula eletroquímica de compartimento único, com contra-eleto do de Pt e Ag/AgCl como eletrodo de referência;
- ✓ Soluções aquosas de formiato de sódio (em Na₂SO₄ 0,1 M) e de NaCl em diferentes valores de concentração



Conclusões

- ✓ **Comparação dos eletrodos de TiO₂ e Ag-TiO₂**
 TiO₂: filmes transparentes; porosos; superfície uniforme
 Ag-TiO₂: ↓ transmitância; não altera a morfologia (aumentos até 100 k)
 Ag-TiO₂: ↑ fotocorrente na presença de formiato de sódio ("hole scavenger").
- ✓ **Utilização de NaCl como eletrólito de suporte**
 ↓ concentração de sal (0,1 M para 0,01M) resulta na ↓ fotocorrente.

Referências

"Sistema para purificação de água utilizando um eletrodo de TiO₂ nanocristalino para remoção de poluentes orgânicos. Cláudia Longo, Matheus Paes Paschoalino e Haroldo Gregório de Oliveira IQ - PI0900374-6 solicitado em 26/03/09 ao INPI pela Agência de Tecnologia e Inovação INOVA Unicamp.

"Effect of applied potential on photocatalytic phenol degradation using nanocrystalline TiO₂ electrodes" - H. G. Oliveira, D. C. Nery, Claudia Longo, Applied Catalysis B: Environmental 93 (2010) 205-211.

Agradecimentos

