

Degradação de paracetamol por fotocatalise heterogênea

Paula de Almeida,¹ Maria E. Azenha,² Fátima Neves,² Hugh D. Burrows,² Claudia Longo¹

1. Instituto de Química, Unicamp, C. Postal 6154, 13084-971, Campinas, SP, Brasil

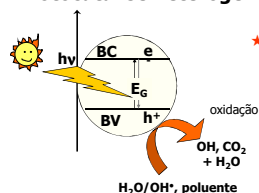
2. Departamento de Química, Universidade de Coimbra-UC, 3004-535, Coimbra, Portugal

Palavras-chave: Fotocatalise heterogênea, paracetamol, TiO₂

clalongo@iqm.unicamp.br

Motivação e objetivos

Fotocatalise heterogênea (FH)



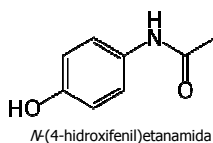
★ Conversão de energia & Atividade fotocatalítica

Para $h\nu \geq E_G \Rightarrow$ separação de carga do par elétron/lacuna

Formação de radical hidroxila \Rightarrow Oxidação de compostos orgânicos (mineralização a CO₂ e H₂O)

★ Paracetamol

- ✓ refratário a processos de tratamento de água
- ✓ poluente persistente, prejudicial ao fígado



Objetivos:

avaliar a degradação de paracetamol por fotocatalise heterogênea

- ★ Projeto desenvolvido em duas etapas complementares:
- ★ Universidade de Coimbra (UC), Portugal, durante intercâmbio acadêmico: utilização de diferentes amostras de TiO₂, em suspensão;
- ★ IQ-Unicamp: utilização de filmes de TiO₂ suportados em eletrodos de vidro, em um sistema de FH eletroquimicamente assistido (FHE) pela conexão com um contra-eletrodo de platina e uma célula solar (em série).

Metodologia

- Soluções aquosas de paracetamol a 0,1 mmol/L, irradiadas por 4 horas.
- Avaliação da concentração por medidas de absorção em 243 nm.

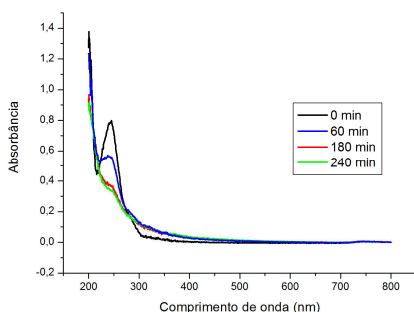
• Remediação da solução com o fotocatalisador em suspensão

- Reator de vidro contendo 80 mL da solução e lâmpada UV ($\lambda = 365$ nm).
- Concentração dos catalisadores: 1,0 g/L (sob agitação).
- Fotocatalisadores: amostras de TiO₂ (Degussa, preparado pelo método sol-gel, e TiO₂ + carvão ativado (5:10), preparado pelo método sol-gel).

• Remediação da solução com o fotocatalisador imobilizado

- Soluções de paracetamol contendo Na₂SO₄ 0,1M.
- Eletrodo poroso de TiO₂ Degussa (9 cm²) irradiado por simulador solar
- Configurações: FH e FHE (contra-eletrodo de Pt e célula solar de silício)

Espectros de absorção da solução contendo paracetamol tratada por FH no decorrer do tempo.



Resultados e discussão

UC: Desempenho dos diferentes catalisadores (em suspensão) na degradação do paracetamol ; 4 horas

	TiO ₂ (sol-gel)	TiO ₂ (sol-gel)	TiO ₂ Degussa	TiO ₂ + Carvão ativado
Concentração inicial de paracetamol (mmol/L)	0,86	0,85	1,10	0,83
Concentração final de paracetamol (mmol/L)	0,36	0,42	0,18	0,25
% degradada	58	51	83	69

Unicamp: Degradação de paracetamol com suspensão e filmes de TiO₂ Degussa, processos FH e FHE

	FH: Filme TiO ₂		FHE: Filme TiO ₂ + Pt + célula solar		Suspensão de TiO ₂	Controle "branco"
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 1	Sistema 2		
% degradada	17	18	32	30	43	7,4
m fármaco degradado / m catalisador	0,030	0,027	0,056	0,045	0,063	-

Conclusões

Degradação do paracetamol com TiO₂:

★ Comparação do desempenho dos diferentes catalisadores em suspensão, UC

- Melhor desempenho \Rightarrow TiO₂ Degussa (amostra com maior área superficial).

★ Comparação do desempenho do TiO₂ Degussa, em suspensão e como filme suportado, nas configurações FH e FHE, Unicamp

- Em suspensão: melhor desempenho sob irradiação com lâmpada UV que com simulador solar (devido à intensidade da radiação e geometria do sistema).
- Como filme suportado: melhor desempenho na configuração de fotocatalise eletroquimicamente assistida (FHE) \Rightarrow a energia elétrica gerada pela célula solar minimiza a recombinação das cargas fotogeradas e aumenta a eficiência do fotocatalisador.
- Embora o filme suportado apresente menor eficiência, apresenta maior aplicabilidade porque facilita a separação e o reaproveitamento do fotocatalisador.

Referências

- "Photodegradation of atrazine and ametryn with visible light using water soluble porphyrins as sensitizers" S. L. H. Rebelo, A. Melo, R. Coimbra, M. E. Azenha, M. M. Pereira, H. D. Burrows, M. Sarakha, Environ Chem Lett 5 (2007) 29-33
 "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) 205-2

Agradecimentos

