



Determinação de número de fótons incidentes em uma célula de fotocatalise através da técnica de actinometria

Pesquisador: Gabriel Haas Pires

Orientadora: Irene Teresinha Santos Garcia

INTRODUÇÃO

- A actinometria química é uma técnica utilizada para quantificar a incidência de fótons em um reator fotoquímico de geometria específica para um domínio espectral luminoso bem definido¹.
- Este estudo tem o objetivo de aprimorar as medidas fotocatalíticas de caracterização dos filmes de óxidos semicondutores produzidos no laboratório.

METODOLOGIA

- Foi escolhido como actinômetro o ferrioxalato de potássio triidratado ($K_3[Fe(C_2O_4)_3] \cdot 3H_2O$), apropriado para UV-visível de 250 a 436 nm, com rendimento quântico igual a 1,24². A irradiação da solução aquosa de ferrioxalato provoca a redução química de Fe(III) a Fe(II). A quantidade de Fe(II) formada é determinada espectroscopicamente medindo-se a absorbância do complexo formado pelo íon Fe(II) e 1,10-fenantrolina (complexo tris(1,10-fenantrolina)-Fe²⁺, $[Fe(fen)_3]^{2+}$) em 510 nm.
- Na sequência a avaliação de um conjunto de filmes finos de óxido de tungstênio obtidos por anodização foi realizada. Foi realizado um teste de degradação com o corante azul de metileno, contendo peróxido de hidrogênio 0,1% como agente iniciador. A solução foi irradiada por uma lâmpada UV a 25 °C, em uma célula com janela de quartzo. Em frente à lâmpada foi colocado um filtro que permite a passagem de radiação com comprimentos de onda entre 250 e 282 nm. Em volta do filtro foi colocado um anteparo para bloquear a radiação não filtrada. Previamente foi determinada a quantidade de corante removida da solução por adsorção. A absorbância do sistema foi medida em tempos pré-determinados até 40 min.

RESULTADOS

- O fluxo de fótons determinado na célula utilizada e na célula sem o filtro de radiação UV foi de $5,65 \times 10^{-10}$ e $5,75 \times 10^{-9}$ Einstein.s⁻¹, respectivamente.
- A degradação do corante azul de metileno seguiu cinética de 1ª ordem. As constantes de velocidade podem ser observadas na tabela 1.

Tabela 1 – Constantes de velocidade encontradas para a fotodegradação do azul de metileno utilizando filmes de óxido de tungstênio como catalisador

C ₀ de azul de metileno [ppm]	k _{sem catalisador} [min ⁻¹]	k _{com catalisador} [min ⁻¹]
3,0	$6,9 \times 10^{-3}$	$7,0 \times 10^{-3}$
0,6	$7,9 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-2}$
0,3	$8,1 \times 10^{-3}$	$1,1 \times 10^{-2}$

CONCLUSÕES

- Nos testes de actinometria química pode ser concluído que o filtro bloqueia parte da radiação e, por isso, o fluxo de fótons neste caso é aproximadamente 10 vezes menor que no sistema sem o filtro.
- Nos testes de degradação do corante, foi observado um efeito fotocatalítico mais satisfatório nos testes realizados com soluções mais diluídas. Uma hipótese para este resultado é o fato do azul de metileno absorver fótons antes de estes chegarem até o catalisador, o que prejudicaria o desempenho fotocatalítico dos filmes em concentrações mais elevadas.

REFERÊNCIAS

- S. L. Murov. Handbook of Photochemistry, 2nd ed., Sect. 13, pp. 299–313, Marcel Dekker, New York (1993).
- A. M. Braun, M. T. Maurette, E. Oliveros. *Photochemical Technology*, John Wiley, New York (1991)